Aus dem Veterinärinstitut der Universität Leipzig.
Direktor: Prof. Dr. Eber.

Uber einige neuere Tuberkelbazillenfärbemethoden.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

JOHANNES ADAM
Tierarzt in Leipzig.

LEIPZIG 1910.
Druck von Gebr. Gerhardt.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten medizinischen Fakultät zu Leipzig.

Referent: Herr Prof. Dr. Eber.

Leipzig, den 15. Juli 1910.

Meiner lieben Mutter gewidmet.

Inhaltsangabe.

Seite

Einleitung 1

Literatur 2

a) ältere Färbemethoden 2

b) neuere Färbemethoden 4

Eigene Untersuchungen 25

a) Material und Technik 25

b) Leistungsfähigkeit der einzelnen Färbemethoden 30

c) Morphologie und Struktur des Tuberkelbazillus 44

Zusammenfassung 50

Anhang 52

Literaturverzeichnis 94

Einleitung.

Zur deutlichen Sichtbarmachung des Erregers der Tuberkulose bei Mensch und Tier sind seit der Entdeckung des Tuberkelbazillus durch R. Koch (62) im Jahre 1882 zahlreiche Methoden angewandt worden, von denen sich nur wenige bis in die neueste Zeit erhalten haben. Auf diesem Gebiete war allmählich Ruhe eingetreten, bis die Behauptung Kochs (63) auf dem Londoner Tuberkulosekongress: die Menschentuberkulose sei von der Rindertuberkulose verschieden, eine Anzahl neuer Methoden entstehen liess, die weniger der einfachen Sichtbarmachung des Tuberkelbazillus dienen, als vielmehr differentialdiagnostisch den Typus humanus vom Typus bovinus unterscheiden und Feinheiten in der Struktur des Bazillenleibes zur Darstellung bringen sollten. Da nun diese neueren Färbemethoden zum größten Teil noch nicht systematisch zur Untersuchung der verschiedenen Formen tierischer Tuberkulose verwendet wurden, so hat mich mein hochverehrter Chef, Herr Prof. Dr. Eber, damit betraut, diese neueren Methoden einer Nachprüfung zu unterziehen. Es wurde dabei sowohl auf die Prüfung ihrer Brauchbarkeit für den färberischen Nachweis der Bazillen im allgemeinen, als auch insbesondere Wert darauf gelegt, festzustellen, ob es möglich ist, auf Grund des morphologischen Verhaltens allein eine Entscheidung über die Zugehörigkeit zu einem der von Kossel, Weber, Heuss (64) aufgestellten Typen zu treffen.

Literatur.

Einleitend gestatte ich mir, zunächst eine Uebersicht über die

älteren Färbemethoden

zu geben.

Koch selbst färbte seine ersten Präparate mit konzentriertem alkoholischen Methylenblau (1 : 200), dem 0,2 ccm einer 10% Kalilauge zugesetzt war. Auch Baumgarten (8), der zu gleicher Zeit wie Koch den Tuberkelbazillus gesehen hat, arbeitete mit Alkalien, indem er das Deckgläschen mit sehr verdünnter Kalilauge beschickte und so die Bazillen im ungefärbten Präparate sichtbar machte. Zur besseren Orientierung empfahl B., mit einer verdünnten wässerigen Anilinviolettlösung gegenzufärben, wodurch alle anderen Bakterien blau erschienen, die Tuberkelbazillen aber farblos blieben.

Diese Art der Darstellung des Tuberkelbazillus war jedoch nicht nur schwierig, sondern auch zeitraubend, indem Koch 20—24 Stunden färbte und 1—2 Minuten (Schnitte 15—20 Minuten) mit konzentrierter wässeriger Vesuvinlösung gegenfärbte. Es war deshalb ein recht bedeutender Fortschritt, als Ehrlich (30) das Anilinöl in die Färbetechnik einführte. Auch Koch erkannte bald die Vorteile dieser Methode und liess deshalb seine eigene zu ihren Gunsten fallen. Die Ehrlichsche Färbemethode besteht bekanntlich darin, dass die Präparate in eine Farblösung von 11 ccm alkoholischer Methylviolett- oder Fuchsinlösung, 100 ccm Anilinwasser (mit Anilinöl gesättigtes Wasser) und 10 ccm absolutem Alkohol mindestens 12 Stunden (durch Erwärmen kann die Zeit abgekürzt werden) gebracht werden; sie kommen dann in verdünnte Salpetersäure (1 : 3) auf einige Sekunden und werden in 60% Alkohol abgespült, um schliesslich in verdünnter Vesuvin- oder Methylenblaulösung nachgefärbt zu werden.

Statt der zuerst von Koch und Ehrlich benutzten Farbstoffe wurden bald sowohl von Ehrlich selbst, als auch anderen Autoren neue Farbstoffe eingeführt. So nach Weichselbaums (143) Bericht von Gibbes Magentarot, von Rindfleisch, der ausserdem allgemein

das Erwärmen einführte, wodurch die Färbedauer bedeutend abgekürzt wurde, das schon von Ehrlich benutzte Fuchsin, von Peters und Weigert (144) Gentianaviolett, von Kühne (70), Herman (48), Buttersack (19) Kristallviolett, von Unna (137) polychromes Methylenblau.

Bei der oben erwähnten Koch-Ehrlichschen Färbung hatte man nun erkannt, daß einerseits zur besseren Aufnahme des Farbstoffes eine Beize notwendig war, zugleich aber auch die wichtige Eigenschaft der Alkohol- und Säurefestigkeit des Tuberkelbazillus entdeckt. Schliesslich hatte man bei zu starker Entfärbung bzw. zu langer Einwirkung der Kontrastfarbe erkannt, dass sich die Tuberkelbazillen öfter mit letzterer tingierten. Mit der Verbesserung bzw. dem Ersatz dieser eben genannten drei Faktoren, der Beize, Säure und Gegenfarbe, beschäftigten sich nun alle in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eingeführten Modifikationen der ursprünglichen Methoden.

Daß dem von Koch und Baumgarten benutzten Alkali und von Ehrlich eingeführten Anilinwasser nicht allein der Wert einer Beize zukam, lehrten bald nähere Untersuchungen. So hat Ehrlich selbst Phenol, Terpentin, Thymol und ähnliche Stoffe als Ersatz des Anilinöls benutzt. Prior (108) empfahl als erster Terpentinöl, Fränkel (38) Ortho-Toluidin, Ziehl (153) Karbolsäure, Resorcin, Pyrogallussäure, Klemperer (61) benutzte das von Brieger angewandte Thymol, Kühne und Herman Ammoniumkarbonat, Weigert Liquor Ammonii caustici, Lübimoff (80) Borsäure, Arens (4) Chloroform, Ogawa (98) Kreosot, Kampfer, Menthol, Terpentinwasser, Pewsner und Nastikow (106) Sublimat mit Anilinöl.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auch der Gegenfärbung geschenkt und zwar findet sich hier eine einfache und eine kombinierte Gegenfärbung, welch letztere den Akt der Ent- und Gegenfärbung in eins zusammenzog. So nimmt Fränkel für die Blaufärbung 30 ccm Salpetersäure, 50 ccm Alkohol und Methylenblau, soviel sich darin löst; zur Braunfärbung 30 ccm Salpetersäure, 70 ccm Alkohol und Vesuvin, soviel sich darin löst. Ein ähnlicher Gedanke liegt der von Ernst (33) empfohlenen Gabbettschen Methode zugrunde, welche ja heute noch viel benutzt wird. Sie besteht bekanntlich in der Anwendung einer Mischung von 100 ccm einer 25% Schwefelsäurelösung und 1—2 ccm Methylenblau. Csaplewski (26) nimmt Fluoresceïnmethylenblau, Kühne (68) Pikrinsäure in Anilinöl oder Pikrinsäurealkohol, später (69) Malachitgrün in Anilinöl. Andrejew (3) benutzt zur Ent- und Nachfärbung eine Mischung von 1. heisser 10% Kaliumchloricumlösung 100 ccm; 2. Säuregrün 1 g; 3. Acidum sulfuricum 15 ccm; Peltrisot (103) eine Mischung von alkoholischem Methylenblau (1:10) 1 ccm, reines Areton 9 ccm, Natronlösung (1 : 10000) 10 ccm. Einfache

Gegenfärbung ohne Entfärbung nach dem Prinzip der Differenzierung durch partielle Umfärbung wendeten an Koch mit Vesuvin, Weichselbaum und Marzinowsky (84) mit Löfflerblau. Als Gegenfärbung nach der Entfärbung diente meist Methylenblau, Bismarckbraun oder Malachitgrünlösung. Gibbes empfahl eine mit Thymol versetzte Chrysoidinlösung, Orth (99) Pikro-Lithion-Carmin, Peters (143) Anilingelb, Fütterer (40) für Schnitte Palladiumchloridlösung (1:500). Franke (143) färbte mit Haematoxylin vor, ebenso Friedrich (39) mit Viktoriablau. Pewsner und Nastikow nahmen 1‰ Malachitgrünlösung bzw. Eosin in Sublimat (1:2000), Buttersack konzentrierte wässerige Kaliumbichromatlösung. Von Gibbes wurde ausserdem eine einzeitige Doppelfärbung bestehend aus einer Mischung von 2 Teilen Fuchsin und 1 Teil Methylenblau in Anilinöl und absolutem Alkohol vorgeschlagen.

Das grösste Gewicht wurde jedoch auf die Entfärbung gelegt. Da man bald die Beobachtung gemacht hatte, dass bei längerer Einwirkung namentlich der Salpetersäure sich einzelne Bazillen entfärbten und so dem Auge entgingen, empfahl Koch die Entfärbungsdauer in der Säure nur ganz kurz zu gestalten und weiterhin Alkohol zur Entfärbung zu verwenden. Dann wurde als Ersatz der Salpetersäure die in ihrer Wirkung schwächere Schwefel- und Salzsäure benutzt, letztere besonders in Verbindung mit Alkohol. Peters (143) empfahl Acidum aceticum concentratum in einer ½% wässerigen Lösung von Natriumhydrosulfit; er tat das besonders deshalb, weil die mit Mineralsäuren entfärbten Bazillen nach kurzer Zeit abblassten, welches neben der starken Wirkung aller Säuren auch der Grund war, weshalb man nach anderen Entfärbungsmitteln suchte. So benutzte Petri (105) Eisessig, Kühne (70) Fluoresceïn, Lustgarten (143) 1½% Lösung von Kaliumhypermanganicum und schweflige Säure, Kaufmann (55) nahm heisses Wasser von 98—99°, Rondelli und Buskalioni (113) Javellewasser (6 g Calciumhypochlorit in 60 g Wasser und 12 g Kaliumkarbonat in 40 g Wasser), Müller (95) 5—10% Kaliumperkarbonatlösung oder alkalische Wasserstoffsuperoxydlösung, Peltrisot Aceton, Barberio (9) salpetrige Säure. Von Assmann (7) ist schliesslich neuerdings eine Methode empfohlen zur Färbung intracellulärer Tuberkelbazillen, welche sich an die Blutzellenfärbung mit Jennerscher Farblösung, einer alkoholischen Methylenblau-Eosinlösung anlehnt.

Im folgenden gehe ich nunmehr zur Beschreibung der

neueren Färbemethoden

über, die den Gegenstand meiner Untersuchungen bildeten. Es sind das die Methoden von C. Spengler (125 u. 126),

v. Betegh (14, 15, 16), Fontes (41), Herman (48) mit den Modifikationen von Caan (20) und Berka (13), die Methode von Stephan (130), die Grammethoden von Much (90) mit der Modifikation von Knoll (142), die von Michaëlidès (88) empfohlenen Methoden und die Methode von Gasis (44).

Methoden von Spengler.

A. Hüllen- oder Farbschichtungsmethode zur Unterscheidung von „Tuberkel-“ und „Perlsuchtbazillen“ im Sputum des Menschen.

1. Alkalisieren des Ausstrichpartikels mit einem ganz geringen Quantum (1 %) Kali- od. Natronlauge und Herstellung eines Trockenpräparates unter äusserst schonender Erwärmung, um das Perlsuchtbazillenhüllenwachs mit seinem niedrigen Schmelzpunkt in keiner Weise zu lädieren.
2. Übergiessen des Präparates mit Löfflers Methylenblau (Grundierung). Abspülen in Wasser (ev. kann mit Kalilauge und Methylenblau vital gefärbt werden). (3 Minuten.)
3. Karbolfuchsinfärbung unter gelinder Flammenerwärmung des Fuchsins, bis über dem aus der Flamme herausgeführten Präparat schwache Dämpfe aufsteigen. Wasserabspülung. (5 Minuten.)

   Brüske Erhitzung ist auch hier absolut zu vermeiden, wenn die Präparate schön und Niederschläge verhindert werden sollen. Jegliches Aufwallen des Karbolfuchsins in der Flamme ist nachteilig.
4. Methylenblaunachfärbung unter langsamem Zusatz von 1 bis 2 Tropfen 15 % Salpetersäure zum Methylenblau (Wirkung einige Sekunden). ($^1/_2$ Minute.) Wasserabspülung, Trocknen zwischen Fliespapier, schonend in der Flamme etc.

B. Differentialdiagnostische Färbemethode der „Tuberkel-“ und „Perlsuchtbazillen“ im Sputum des Menschen.

1. Herstellung eines Trockenpräparates unter schonender Erwärmung und zwar bei Reinkulturen in dicker Schicht, bei Sputum in dünner Schicht.
2. Färben mit kaltem Ziehlschem Karbolfuchsin — d. h. ohne Flammenerwärmung — 1—5 Min. lang, eventl. im Brutschrank und ohne irgend eine Säurebehandlung.
3. Abspülen des überschüssigen Fuchsins mit 60% Alkohol, bis kein Farbstoff mehr entfernt werden kann.
4. Zusatz von einem kleinen Tropfen Methylenblau Löffler zu dem auf dem Deckglas gebliebenen Alkoholrest und Entzündung desselben am Deckglasrand mit rascher Ausbreitung des Methylenblautropfens über das ganze Präparat unter Hin- und Herbewegen des Deckglases. Die ganze Prozedur dauert etwa 2—3 Sekunden; dann
5. rasches Abspülen des Präparates mit Wasser, Trocknen zwischen Fliespapier und behutsam über der Flamme.

C. Pikrinmethode oder Farbfixationsverfahren zur Sichtbarmachung der „Splitter", „wenn alle anderen Methoden versagen."

1. Karbolfuchsinfärbung unter Erwärmung, wie oben. (5 Minuten.)
2. Pikrinsäure-Alkohol nach Abgiessen des Fuchsins 2—3 Sekunden und dazu 3—4 Tropfen 15% Salpetersäure und wieder Pikrin bis zu schwacher Gelbfärbung von Sputumbelägen, 5—10 Sekunden. Wasserabspülung und Trocknung. Der Pikrinsäurealkohol setzt sich aus 50 ccm gesättigter wässeriger Pikrinsäurelösung oder 50 ccm Esbachs Reagens und 50 ccm Alkohol absolutus zusammen. (Vgl. S. 33.)

od. 3. Abspülen mit 60% Alkohol direkt nach Pikrinwirkung.

4. Aufgiessen von 15% Salpetersäure, bis z. B. an Sputumbelägen eine leichte Gelbfärbung sich zeigt (einige Sekunden).
5. Abspülen in Alkohol.

6. Kontrastfärbung mit Pikrinsäurealkohol bis zur Gelblichfärbung von Sputumschichten. Abspülen in Wasser, Trocknen etc.

Um nun zu verstehen, wie Spengler zum Gebrauch dieser Methoden gekommen ist, wird es notwendig sein, kurz auf seine Theorie über die Aetiologie der menschlichen Tuberkulose, speziell der Lungenphthise, und der Rindertuberkulose näher einzugehen. Spengler acceptiert die von Kossel, Weber, Heuss aufgestellten Typen und bezeichnet den Vertreter des Typus humanus als „Tuberkelbazillus", den des Typus bovinus als „Perlsuchtbazillus". Während nun die Rindertuberkulose ausnahmslos durch den „Perlsuchtbazillus" hervorgerufen wird, ist die tuberkulöse Lungenphthise des Menschen in der Regel eine Doppelinfektion beider Typen. Und zwar fand er bei seinen Untersuchungen unter 112 Phthisikern 61% Doppelinfektionen, 20% nur „Tuberkelbazillen", 5% nur „Perlsuchtbazillen", 14% „Splitter". Diese „Splitter", auch „sporoide Körper" genannt (124), sind „eine an der Grenze der Vitalität angelangte Wuchsform der ‚Tuberkel-' bzw. ‚Perlsuchtbazillen'". Zu ihrer Darstellung dient, „wenn alle anderen Methoden versagen", die Pikrinmethode. Später hat Spengler diese „Splitter" als „echte Sporen" erkannt.

Was nun die Unterschiede zwischen „Perlsucht-" und „Tuberkelbazillen" anbetrifft, so gehören nach Sp. (125) die „Perlsuchtbazillen" überhaupt nicht zu den echten säurefesten Bakterien; sie nehmen vielmehr eine Mittelstellung ein, jedenfalls sind es „zwei ganz verschiedene Bakterienrassen." Die näheren Merkmale bestehen darin, dass der „Perlsuchtbazillus" eine „Hülle" besitzt, die mit den älteren Methoden nicht sichtbar gemacht werden konnte. Aus diesem Grunde erscheinen nach der Hüllenmethode die „Perlsuchtbazillen" „in geradezu riesenhafter Grösse", weit grösser als die „Tuberkelbazillen"; „ausserdem finden sich darin die als ‚Splitter' bezeichneten ‚sporoiden Körper' genau in derselben Anordnung, wie die Sporen beim Milzbrandbazillus. Der

‚Tuberkelbazillus' zeigt diese Splitteranordnung nicht; bei ihm reiht sich ein Korn, das sporenähnlich ist, an das andere, ein Kettenstäbchen bildend." Auf die Annahme bzw. die Darstellung dieser „Hülle" ist es wohl auch zurückzuführen, dass Sp. (124) zunächst den „Perlsuchtbazillus" charakterisierte als „kleiner und zarter in allen Dimensionen" gegenüber dem „Tuberkelbazillus", während er ihn später (125) als „wesentlich größer, dicker und länger" beschreibt. Welche Grössenverhältnisse dieser „Perlsuchtbazillus", von dem seither noch keine bestimmten Masse angegeben waren, besitzt, geht aus der letzten Veröffentlichung Sp's. (128) hervor. Hiernach hat er auf Elektivagar eine „noch ganz unbekannte säurefeste Bakterienart" gezüchtet, welche er „Humano-Longus" nennt. Die Tierpathogenität ist noch grösser als beim „Bovinus". Dieser „Longus" ist 4 μ lang, meist 3—$3^1/_2$, dicker als der Kochsche Bazillus, bildet echte Verzweigungen und führt Sporen, welche meist polständig, seltener in der Mitte liegen; reife Stäbchen führen 6—8 Sporen. Es ist natürlich auch Spengler aufgefallen, dass die Grössenverhältnisse seines „Humano-Longus" mit den von anderen Autoren beschriebenen menschlicher Tuberkelbazillen übereinstimmen; er erklärt das damit, dass er sagt, man hätte eben jedenfalls den „Humano-Longus" vor sich gehabt.

Einen weiteren Unterschied zwischen „Perlsucht-" und „Tuberkelbazillen" soll die Differentialmethode sichtbar machen. Nach ihr färben sich die „Perlsuchtbazillen" leuchtend „arteriell" rot. Sie erscheinen ferner „wesentlich grösser, dicker und länger als man sie mit einer anderen Säuremethode zu sehen bekommt". Die „Tuberkelbazillen" sehen bei dieser Färbung „dünn, atrophisch aus und sind „venös" rot bzw. violett".

Während nun Süss (130), Mühle (94), Much (93), v. Szaboky (132) und Schröder (118), wovon letztere beiden besonders die Hüllen- und Differentialmethode auch im Tierversuch nachprüften und in den meisten Fällen keine Uebereinstimmung fanden, den beiden eben genannten

Methoden keine oder nur geringe differentialdiagnostische Bedeutung beimessen, treten Kürthi (71) und v. Betegh, Schüler Spenglers, für sie ein. Alle halten jedoch die Pikrinmethode für gut, jedenfalls besser als die alte Ziehlsche. v. Szaboky z. B. charakterisiert ihre Vorteile mit den Worten: man könne bei ihr besser „durchsehen".

Am eifrigsten hat sich v. Betegh mit den Spenglerschen Methoden beschäftigt und insbesondere die Sporenfrage aufgegriffen. v. Betegh hat zu ihrer Darstellung eine Reihe von Methoden angegeben, welche zugleich auch die Hülle zur Darstellung bringen und Unterschiede zwischen „Tuberkel-" und „Perlsuchtbazillen" im Sinne Spenglers sichtbar machen sollen.

Methoden von v. Betegh.

A. b-Tolin-Methode:

1. Dünner Aufstrich von Reinkultur.
2. Lufttrockenes Fixieren über der Flamme.
3. Beizung mit 2—3 Tropfen 15 % Salpetersäurelösung und Erhitzen über der Flamme bis ausserhalb derselben leichte Dämpfe emporsteigen.
4. Abspülen mit Wasser.
5. Großer Tropfen Methylenblau nach Löffler (oder Methylenviolett nach Löfflers Methode blau hergestellt) mit 2—3 Tropfen Karbolfuchsin, oder beide Farben aa; dann wieder Erhitzen über der Flamme bis leicht Dämpfe emporsteigen (Farbe aa und 5 Min. lang).
6. Gründliches Abwaschen und Entfärben mit 60 % Alkohol, bis keine Farbe mehr abgeht.
7. Abwaschen in Wasser, Trocknen, Canada.

   Für Tuberkel- und Perlsuchtbazillen, ferner Vogeltuberkulose und Leprabazillen eignet sich folgende Nachfärbung besser:

   Nach 7, nach Abwaschen mit Wasser läßt man 8, auf dem Deckgläschen eine dicke Schicht Wasser und tropft darauf einen Tropfen Malachitgrünlösung, nach

C. Spenglers Phagocytenfärbung (in derselben Weise hergestellt, wie Löfflers Methylenblau). Das Einwirken der Farbe soll möglichst kurz, höchstens einige Sekunden dauern; dann sofort Abspülen mit Wasser.

9. Trocknen, Canada.

B. Silbernitratmethode.

1. Dünner Ausstrich von in Kondensationswasser oder Serum etc. aufgeschwemmten Reinkulturen oder Ausgangsmaterial. Lufttrocknen, vorsichtig über der Flamme fixieren.
2. Beizen mit einer 10% Silbernitratlösung über der Flamme höchstens 1 Minute bei 80—90° C. Nicht sieden lassen!
3. Gründliches Wasserabspülen.
4. Einwirkenlassen einiger Tropfen von 50% wässeriger, frischgelöster Rodinallösung 20—30 Sekunden, bis die Schicht braun bis schwarzbraun wird.
5. Wasserabspülen, Trocknen, Canada usw.

Zur Färbung der Hülle kann man nach 5, 1—2 Sekunden mit Karbolfuchsin ohne Erwärmen färben.

C. Dahliamethode. a) Für Deckglaspräparate.

1. Dünner Aufstrich von in Wasser aufgeschwemmter Kulturen oder Ausgangsmaterial, lufttrocknen und fixieren über der Flamme.
2. Färben 2—5 Minuten lang mit Dahlialösung bei Zimmertemperatur. (In 20 g 95% Aethylalkohol 2 g Dahlia chem. pur.; dazu 50 g destil. Wasser und 4—5 Tropfen einer conzentr. Karbollösung, schütteln und filtrieren.) Längeres Färben schadet nichts.
3. Wasserabspülen.
4. Jodjodkaliumlösung (1:2:100).
5. Differenzieren in Alkohol absol.
6. Wasserabspülen, trocknen, Canadabalsam.

b) Für Schnitte (Paraffin).

Die Schnitte werden ebenso gefärbt, aber am Objektträger; Kontrastfärbung mit Pikrinsäurefuchsinlösung.

D. Doppelfärbung für Sporen und Bazillen.

1. Grundieren der säurefesten bzw. des Ausgangsmaterials mit gewöhnlichem Karbolfuchsin; fraktioniertes Erwärmen, nicht sieden lassen.
2. Wasserabspülen.
3. Dahliafärbung 2—3 Minuten bei Zimmertemperatur.
4. Wasserabspülen.
5. Jodjodkaliumlösung 10—15 Minuten.
6. Differenzieren in Alkohol-Aceton (bei Reinkulturen aa, bei Ausgangsmaterial 2:1) bis keine Farbe mehr abgeht.
7. Wasserabspülen.
8. Bei Ausgangsmaterial Kontrastfärbung mit 1% wässeriger Pikrinsäurelösung oder Malachitgrünlösung einige Sekunden.
9. Wasserabspülen, Trocknen, Canada.

Mit der b-Tolinmethode sollen die „Tuberkelbazillen" rosarot bis dunkelrot, die „Sporen" tiefblau bis blauschwarz gefärbt werden; letztere sitzen meist 2—4 an Zahl in gleicher Entfernung von einander. Die „Perlsuchtbazillen" erscheinen mit blaßrot gefärbter Hülle, in welcher schwarzblaue „Sporen" eingeschlossen sind; sie sind in der Regel dicker und länger als die „Tuberkelbazillen". Man sieht also, daß die b-Tolinmethode im Grunde mit der Hüllenmethode Spenglers identisch ist und auch nicht mehr leisten soll, als diese. Dies ist auch wohl die Ursache, weshalb eine besondere Nachprüfung dieser Methode nicht stattgefunden hat. Caan (20) ist allerdings der Ansicht, der Grund liege darin, daß es nicht gelungen sei, nachzuweisen, daß sie mehr leistet, als die bequemen Methoden nach Ehrlich und Ziehl-Neelsen.

Die zweite Methode benutzt das von Yamamoto (152) zur Unterscheidung von Lepra- und Tuberkelbazillen eingeführte Silbernitrat mit einiger Modifikation. Sie dient ebenfalls der Darstellung der „Sporen", während der Bazillenleib gar nicht oder nur schwach bräunlich tingiert wird. Obwohl nun diese beiden Methoden nach Aussage des Verfassers außerordentlich gute Strukturbilder gaben, hat er dennoch

nach anderen, für die Sporenfärbung besseren Farbstoffen gesucht und fand dabei, daß Dahlia eine besondere Neigung zeigte, die „Sporen“ zu färben. v. Betegh empfiehlt deshalb obige Methoden mit dieser Farbe, von denen die eine auch für Schnittfärbung geeignet ist. Mit ihr will er (16) das Auskeimen der „Sporen“ im Gewebe beobachtet haben. Es färben sich bei Anwendung der Methode C die „Sporen“ schwarz, nach D die „Sporen“ schwarz, die Hülle „rot“ oder „venös“.

Methode von Fontes.

Hier anschließend will ich die Methode von Fontes (41) anführen, welche ebenfalls als Doppelfärbung Hülle und „Granulationen“ darstellen soll. Sie soll der Unterscheidung von Tuberkel- und Pseudotuberkelbazillen dienen, indem letztere dichtere „Granulationen“ aufweisen sollen als erstere.

1. Färben mit Ziehlschem Karbolfuchsin (gewöhnliche Methode),
2. in Leitungswasser waschen,
3. ca. 2 Minuten mit Karbolkristallviolett färben,
4. Behandlung mit Lugol, bis sich kein Metallspiegel mehr bildet, Behandlung mit Acetonalkohol (gleiche Teile Aceton und Alkohol),
5. in Leitungswasser waschen,
6. mit Methylenblaulösung färben.

Die in 1 und 3 gebrauchten Lösungen können auch zur gleichen Zeit in gleichen Teilen angewandt werden, doch wird der Kontrast weniger ausgesprochen; statt Kristallviolett kann man auch Karbol-Gentianaviolett benutzen. — Bei den so behandelten Präparaten sind die Tuberkelbazillen rot gefärbt und enthalten im Innern stark violett gefärbte, durch Zwischenräume getrennte Granulationen. Die Pseudotuberkelbazillen erscheinen violett gefärbt, ohne roten Saum und weisen dichtere Granulationen auf.

Methode von Herman mit den Modifikationen von Caan und Berka.

Das Kristallviolett in Verbindung mit Ammoniumkarbonat ist bereits im Jahre 1889 von Herman (48) zur Darstellung des Tuberkelbazillus verwendet worden und zwar bei einer Gelegenheit, wo alle anderen Methoden versagten. Als dann die Muchschen Befunde erschienen, hat H. (49) wieder auf seine Methode aufmerksam gemacht. Die Färbemethode von Herman, welche ursprünglich zur Färbung von Tuberkelbazillen in Schnitten bestimmt war, besteht in folgendem:

Das Material wird in Sublimat-Eisessiglösung (gesättigte Lösung von Sublimat in destilliertem Wasser, der eine 5% Eisessiglösung hinzugefügt wird) gehärtet, der Gefrierschnitt auf den Objektträger gebracht und über dem Wasserbade getrocknet. Er färbt mit folgender Farbmischung:

a) 1g Kristallviolett in 20 ccm 95% Alkohol.

b) 1g Ammoniumkarbonat in 100 ccm destill. Wasser.

Beide werden im Verhältnis 1 : 3 gründlich gemischt. Die Färbung geschieht über der Flamme, und zwar so lange bis Dämpfe auftreten und dann noch eine Minute.

c) Entfärbung in 10% Salpetersäure einige Sekunden, dann in 95% Alkohol solange, bis eine blassblaue Farbe auftritt.

d) Auswaschen in Brunnen- und destilliertem Wasser (Spritzflasche), worauf der Farbenton wiederkehren soll (eventl. 2—3 Minuten lang).

e) Gegenfärben mit einer 1% Eosinlösung.

f) Trocknen über dem Wasserbade, Canadabalsam.

Diese Methode hat zuerst Caan (20) nachgeprüft und modifiziert. Er findet die Formalinhärtung besser, weil andernfalls Sublimatniederschläge entstehen, und die Schnitte leicht spröde werden, den Gefrierschnitt klebt er mit Glyzerineiweiss auf den Objektträger auf und hatte auch bei Paraffinschnitten gute Resultate zu verzeichnen. Einen Nachteil findet C. ferner in dem schlechten Orientierungsvermögen über die Gewebsstruktur bei

Eosingegenfärbung und hat deshalb eine Vorfärbung mit salzsaurem Karmin (sog. Mayerschem) vorgeschlagen.

Die Modifikation der Hermanschen Methode von Caan gestaltet sich folgendermassen:

Der in 10% Formalinlösung (beliebig lang, mindestens jedoch 3—4 Stunden; bei erhöhter Temperatur, z. B. im Wärmeschrank bei 50° genügt unter Umständen [dünne Objekte] $^1/_2$—1 Stunde) gehärtete Gefrierschnitt wird auf einen mit koagulierter Eiweißglyzerinlösung versehenen Objektträger gebracht und über der Flamme (vorsichtig) lufttrocken gemacht. Nunmehr erfolgt die Vorfärbung mit sorgfältig filtriertem, salzsaurem Karmin (Mayers Karminlösung) ca. 10 Minuten, sodann die Differenzierung mit 1% Salzsäurealkohol (1 ccm reine Salzsäure auf 100 ccm 70% Alkohol), und zwar solange, bis die Kerne deutlich sichtbar werden. Nach kurzem Abspülen mit destilliertem Wasser erfolgt dann die eigentliche Färbung mit der grünlich gemischten und filtrierten Ammoniumkarbonat-Kristallviolettlösung (3 Teile einer 1% Ammoniumkarbonatlösung in destilliertem Wasser und 1 Teil einer 3% Kristallviolettlösung in 96% Alkohol). Die Entfärbung geschieht mittels 10% Salpetersäure (mehrere Sekunden) und 96% Alkohol, und zwar wird mit diesem solange entfärbt, bis der ursprüngliche Karminton wiedergekehrt ist. Nach kurzem Auswaschen in destilliertem Wasser wird das sorgfältig über der Flamme lufttrocken gemachte Präparat (Vorsicht!) mit Canadabalsam unter das Deckglas gebracht. Für Paraffinschnitte werden die Organstücke nach der Lubarschschen Methode schnell gehärtet und eingebettet. Es wurden auch Ausstrichpräparate gefärbt. Die Tuberkelbazillen werden violettschwarz auf karminrotem Grunde.

Die 10 Minuten lange Vorfärbung mit Karmin und Differenzierung in salzsaurem Alkohol suchte Berka (13) durch eine weitere Modifikation zu ersetzen, indem er zum Ersatz dieser Prozedur eine Nachfärbung mit Bismarckbraun (Bismarckbraun 2,0; Alkohol 95% 60,0; Aqu. dest. 40,0) 1 Minute lang vorschlug.

Methode von Stephan.

Eine andere Methode zur Färbung von Tuberkelbazillen in Schnitten (Gefrierschnitten) mit der Violettgruppe hat Stephan (130) empfohlen; es ist eine Modifikation der Gramschen Methode und bezweckt die Einwirkung des Jods in statu nascendi.

1. Färben der alkoholfixierten Schnitte in Methylviolett VI. B-Karbolwasserlösung (10 ccm einer konzentr. alkoh. Methylviolett VI. B-Lösung auf 90 ccm 2 % Karbolwasser) 10 Minuten bis eine Stunde, Tuberkelbazillen eventl. noch länger.
2. Abspülen in Wasser.
3. Einlegen der Schnitte in ein frisch zusammengegossenes Gemisch von 10 % Ferricyankali- und 5 % Jodkalilösung im Verhältnis 1 : 2 für 10 Minuten.
4. Abspülen in Wasser.
5. Maximale Entfärbung in Alkohol abs. (Dauer je nach der Dicke der Schnitte.)
6. Einlegen in Xylol, Canadabalsam. (Eventl. vorher Gegenfärbung der Schnitte mit verdünntem Karbolfuchsin oder Eosin.) Von 3 ab, Behandeln der Schnitte mit Glasnadeln.

Die Schnitte sollen von Niederschlägen frei bleiben.

Die größte Bedeutung von allen neueren Methoden haben jedoch zweifellos die von Much (90) modifizierten Grammethoden erlangt. Much hat zur Darstellung der nach „Ziehl nicht färbbaren Form des Tuberkulosevirus“ folgende 3 Methoden empfohlen.

Methoden von Much.

Grammethode I:

1. Anilinwassergentianaviolett.
2. Lugolsche Lösung.
3. Entfärben in Alkohol abs. und Nelkenöl.

Grammethode II:

1. Methylviolett B. N. 10 ccm gesättigte alkoholische Lösung in 100 ccm 2% Karbolwasser. Aufkochen über der Flamme, oder 24—48 Stunden bei 37°. (3 Minuten lang unter Aufkochen.)
2. Jodjodkaliumlösung 1—5 Minuten
3. 5 % Salpetersäure 1 Minute.
4. 3 % Salzsäure 10 Sekunden.
5. Aceton-Alkohol aa.

Grammethode III:

1. Methylviolett B.N.-Lösung wie oben.
2. Jodkaliumwasserstoffsuperoxydlösung (5 g Jodkalium, 100 ccm 2% H_2O_2) bis 2 Minuten.
3. Alkohol abs.

Die Methode soll „die granuläre, nach Ziehl nicht färbbare Form des Tuberkulosevirus“ in Schnitten zur Darstellung bringen und zwar als violette, gleichmässig gefärbte Stäbchen, Körnchenreihen und einzeln liegende Körnchen. Kurz vorher war von Michaëlidès (88) ebenfalls aus dem Institut für Hygiene und experimentelle Therapie in Marburg eine Arbeit herausgekommen, welche auch „die durch die Ziehlfärbung nicht darstellbare Form des Tuberkelbazillus“ zum Gegenstand hat; jedoch kommt Much, wie v. Behring (11) bestätigt, die Priorität in dieser Frage zu Von Michaëlidès sind zwei Methoden empfohlen, von denen die eine der Muchschen Grammethode II entspricht, die andere von Löffler (77) veröffentlicht ist. Ich lasse sie hier folgen.

Methoden von Michaëlidès.

A. Gram-Nicolle (modifiziert).

1. Fixieren in der Flamme.
2. 2 Minuten färben mit Methylviolett B. N. (10 ccm Methylviolett B. N.; 90 ccm 2% Karbolwasser) unter Erwärmen bis zur Dampfbildung.
3. Ohne abzuspülen, 2 Minuten lang mit Lugolscher Lösung behandeln. (1 g Jod, 2 g Jodkalium, 300 ccm destill. Wasser.)

4. Flüssigkeit abziehen, nicht abspülen, 1 Minute lang 5 % Salpetersäure (einige Tropfen) einwirken lassen.
5. Salpetersäure abgiessen, 20 Sekunden 3 % Salzsäure einwirken lassen.
6. drei- bis viermal entfärben in Acetonalkohol (Aceton 1,0, Alkohol abs. 3,0).
7. Abspülen mit destilliertem Wasser.
8. Ohne abzutrocknen 30 Sekunden mit wässeriger Lösung 2 % Bismarckbraun färben.
9. Abspülen, trocknen, Canadabalsam.

B. Löffler-Giemsa:

1. Man bereite sich folgende Lösungen, die gut verschlossen aufzubewahren sind:
   a) 0,5 % Lösung von Malachitgrünkristall-Chlorzinkdoppelsalz.
   b) 0,5 % Lösung von Natrium arsenicosum.
   c) 0,5 % Lösung von reinem Glyzerin.
   d) Giemsalösung.
2. Färbung:
   a) Fixieren in der Flamme oder Alkohol-Aether aa.
   b) Aufgießen von 3 Tropfen Natrium arsenicosum und 1 Tropfen Malachitgrün, mischen und erwärmen bis zur Dampfbildung.
   Farbe 1 Minute einwirken lassen.
   c) Abspülen und 3 Minuten lang färben mit folgender bis zum Kochen erhitzter Lösung: (5 ccm Glyzerinlösung, 6 Tropfen Giemsalösung).
   d) Abspülen in destilliertem Wasser.
   e) Trocknen, Einbetten in Canadabalsam.

Die Tuberkelbazillen sind blassblau mit dunkelrotvioletten Körnchen. Die Methoden werden für Ausstrichpräparate benutzt.

Bei Nachprüfung der Muchschen Methoden suchten nun Wehrli und Knoll (142) sowohl die nach Ziehl als auch nach Gram färbbare Tuberkuloseform gleichzeitig darzustellen, und zu diesem Zweck hat Knoll folgende Modifikation der Muchschen Grammethode II angegeben.

Methode von Knoll.

Stammlösung A = Muchsches Methylviolett wie Much II.

Stammlösung B = Fuchsin-Tabl. 1,0 gelöst in Alkoh. abs. 10 ccm, Aqu. dest. 100 ccm Mischung A und B aa, filtrieren.

1. 2—3 Minuten warm färben, bis Dämpfe aufsteigen. (4 Minuten.)
2. Jodkaliumwasserstoffsuperoxydlösung wie Much III, 5 Minuten oder Lugol wie Much II. (10 Minuten.)
3. 1% HCl-Alkohol (HCl dil. 1,0, Alkohol 70% 100,0). Differenzieren bis die ersten bläulichen Wolken sich den roten Fuchsinabgängen beimischen.
4. Alkoholabs., Wechseln, Kontrolle unter dem Mikroskop, Xylol, Balsam.

Gewebe (Schnitte) leicht rosa. Ziehlsche Bazillen rot, Muchsche Körner blau, Muchsche Bazillen als blaue Körnerreihen zu sehen; gemischte blau und rote Körnerreihen.

Zu den Muchschen Methoden ist folgendes zu bemerken: Much fand in den nach seinen Methoden gefärbten Schnitten einer Rinderlunge, wo die Ziehlfärbung negativ ausfiel, einmal neben „feinen Stäbchen feinste Granula, die teilweise in Stäbchenform, teilweise zu zweien, teilweise unregelmässig zusammen oder einzeln lagen. Die Körnchen hatten denselben Farbenton wie die Stäbchen, waren rund, von wechselnder Grösse. Ganz feinste, staubartige Körnchenablagerungen wurden nicht gefunden". Diese Stäbchen und Körnchen waren jedoch nicht alle gleich intensiv gefärbt. Es gelang M. nach 6tägigem Belassen im Brutschrank auch säurefeste Stäbchen aus demselben Material zu erhalten. Dasselbe Resultat hatte er mit dem Inhalt eines kalten Abszesses vom Menschen. Er fasst seine Befunde in folgenden Sätzen zusammen:

1. Es gibt eine nach Ziehl nicht darstellbare granuläre Form des Tuberkulosevirus.
2. Diese granuläre Form ist virulent.
3. Sie kann in tuberkulösen Organen vorkommen als einzig färberisch nachweisbare Manifestation des Tuberkel verursachenden Agens.

4. Sie kann auch vergesellschaftet sein mit einer feinen Stäbchenform, die ebenfalls nicht nach Ziehl darstellbar ist.
5. Es gibt Uebergänge von der nur nach Gram färbbaren Granulaform zu der feinen, auch nur nach Gram färbbaren Stäbchenform und weiter zu den auch nach Ziehl färbbaren Stäbchen und (Körnchen).

Much glaubt, dass nach Ziehl andere Substanzen gefärbt werden als nach Gram. In einer späteren Arbeit (92) betont er, dass auf sorgfältiges Entfärben das Hauptgewicht zu legen ist und ist der Ansicht, dass der Kochsche Bazillus ein Entwicklungsstadium durchmacht: 1. Säurefester Bazillus, 2. nicht säurefester Bazillus, 3. granuläre Form. „Ob es sich bei der granulären Form um eine wirkliche Entwicklungsform oder um auf bakteriolytischem Wege entstandene Zerfallsprodukte handelt, wie v. Behring (11) meint, ist noch aufzuklären."

Ueber die Beziehungen der Muchschen „Granula" zu den Spenglerschen „Splittern" entspann sich bald zwischen Much und Spengler bzw. Frau Fuchs-Wolfring (42), welche die Spenglerschen Befunde zu verteidigen suchte, ein Streit, worin Fuchs-Wolfring für die Identität dieser Gebilde eintrat und Spengler die Priorität ihrer Entdeckung zuschrieb. Much (93) stellte dagegen fest, dass er gegenüber der Spenglerschen Auffassung über die „Splitter" als „Sporen", den Sporencharakter der „Granula" nicht festzustellen vermochte, ferner dass die „Granula" nicht die resistentere Form des Tuberkelbazillus darstellen. Ausserdem sind die „Granula" nicht säurefest, während die „Splitter" diese Eigenschaft besitzen, worauf auch Caan und Wirths (149) aufmerksam machen.

Ausser Michaëlidès, der ja zugleich oder kurz vor Much dieselben Befunde veröffentlicht hat, prüfte eine ganze Reihe von Forschern die Muchschen Befunde nach und bestätigten sie fast alle. So Treuholtz (135), Lier (74), Wirths (150) und Weiss (148), welch letztere auf die schwierige Technik aufmerksam machen.

Weiss charakterisiert die „Granula“ als kreisrunde, scharf konturierte, meist schwarzviolett bis schwarz gefärbte, bei zu starker Entfärbung etwas lichtbrechende Gebilde. Sie haben das Aussehen von Kokken, doch sind sie 5—10 mal kleiner; ihre Grösse ist wechselnd, sie erscheinen zuweilen staubförmig. Ferner sucht Weiss die „Granula“ differentialdiagnostisch zu verwerten, indem der völlig negative Ausfall der Ziehlfärbung und der allein positive der Gramfärbung auf eine Infektion des Menschen mit Typus bovinus hinweist, da nach der v. Behringschen Schule der Rinderbazillus entsprechend seiner grösseren Virulenz früher seine säurefeste Hülle verliert, wodurch dann nur noch die Eiweisssubstanzen färbbar sind.

Schottmüller (117) warnt vor dem alleinigen Gebrauch der Muchschen Methoden und will sie nur in Verbindung mit der Ziehlschen angewendet wissen. Er hält die Körner für vegetative Formen, ebenso Schulz (120) und Rosenblatt (114), die sie selbst im Sputum neben Kokken erkennen wollen. Letztere glaubt jedoch an Zerfallsprodukte, obwohl oder weil die Körner in einem Sputum verschwanden und durch säurefeste Stäbchen ersetzt wurden.

Caan kann in dieser Frage keine Entscheidung geben. Er bevorzugt die Grammethode II mit Aufkochen über der Flamme und kommt bei vergleichenden Untersuchungen zwischen ihr, der Hermanschen und Ziehlmethode mit Herman (49) zu dem Schlusse, dass sie ein Fortschritt gegenüber der Ziehlmethode bedeute. Die Hermansche jedoch die bessere sei, weil bei ihr mehr homogene Bazillen gefärbt würden.

Weihrauch (146) hat ausgedehnte vergleichende Sputumuntersuchungen mit und ohne Antiformin nach Ziehl und Gram angestellt. Er hatte nach Gram unter Vorbehandlung mit Antiformin sehr gute Resultate zu verzeichnen, warnt jedoch vor allzugroßer Sicherheit, weil durch die 10—15 fache Menge 20% Antiformins nicht alle Kokken aufgelöst würden.

Wehrli und Knoll haben niemals gleichmäßig gefärbte grampositive Stäbchen gesehen; die Stäbchen erscheinen viel-

mehr als blaße Körper, in welchen 2—6 und mehr blaßgefärbte Körnchen liegen; diese sind meist kugelig oder ellipsoid, wobei die Längsachse mit der Längsrichtung des Zelleibes zusammenfällt. Nach W. und K. gibt es 1. Stäbchen die sich nur nach Ziehl, nicht aber nach Gram färben; 2. nach Ziehl homogen, nach Much als Körnchenreihe, 3. sowohl nach Ziehl wie nach Much nur als Körnchenreihen, 4. keine grampositiven Stäbchen, 5. keine ziehlpositiven Bazillen, die nicht auch nach Much z. T. färbbar gewesen wären. Zur Darstellung dieser Formen in demselben Präparat und zu gleicher Zeit hat Knoll die oben angeführte Modifikation der Muchschen Methode verwendet.

Liebermeister (73) glaubt nicht an die diagnostische Verwertbarkeit der Körnchen, weil auch andere Bazillen Körnchen enthalten. Nach Wolff (151) hat es den Anschein, als ob bei positivem Befund nach Ziehl und Gram bei letzterer zwar nicht mehr, aber verschiedene Dinge dargestellt würden. Schließlich finden Geipel (46) und L. Rabinowitch (110) beim Menschen und Joest (52) bei Rind und Schwein keine Vorteile gegenüber der Ziehlschen Methode.

Methode von Gasis (44).

1. Vorbereitung des Farbstoffes mit der Beize. Einige Kubikzentimeter (5) einer 1% Eosinlösung (1 g krist. Eosin, 5 ccm abs. Alkohol, 95 ccm dest. Wasser) werden mit einem ungefähr linsengroßen Stück Quecksilberchlorid im Reagensglas langsam unter Umschütteln gekocht, bis das Quecksilberchlorid sich ganz auflöst. Der Farbstoff nimmt dann eine hellere Nuance an und setzt sich in Schwebefällung.
2. Das fixierte Ausstrichpräparat wird 1—2 Minuten lang mit warmer Farblösung bedeckt.
3. Dann in Wasser abgespült und mit dem Entfärbungsmittel übergossen, (0,5 Natriumhydrat, 1,0 Kaliumjodid, 100 (50%) Alkohol), bis die rote Farbe verschwunden ist und eine weissgrüne Farbe auftritt.

4. Entfernung des Entfärbungsmittels durch absoluten Alkohol. Gründliche Wasserabspülung.
5. Kontrastfärbung mit Methylenblaulösung (1,0 g krist. Methylenblau, 10 ccm abs. Alkohol, $^1/_2$ ccm Salzsäure, 90 ccm dest. Wasser) auf 2—3 Sekunden.
   Gründliche Wasserspülung, trocknen in leichter Flamme, Einbetten.

Sollte nach der Wasserbehandlung das Präparat noch rot erscheinen, dann wird dieselbe Prozedur wiederholt (Entfärbungsmittel, Alkohol, Wasser) bis das Präparat entfärbt wird. Die Bakterien erscheinen hellrot, das übrige blau.

Gasis glaubt eine neue Eigenschaft der Tuberkelbazillen entdeckt zu haben, die Alkalifestigkeit, die diesen allein von allen säurefesten Stäbchen zukomme und gründet darauf seine neue Färbemethode. Seine Befunde fasst er in folgende Sätze zusammen.

1. Die Tuberkelbazillen verhalten sich amphoter gegen Säuren und Alkalien.
2. Die Smegmabazillen sind zum Teil säure- resp. alkoholfest.
3. Die Smegmabazillen sind nicht alkalifest.
4. Die Tuberkelbazillen sind zum Teil säure- resp. alkoholfest.
5. Die Tuberkelbazillen sind sämtlich alkalifest.

Auch ist Gasis der Ansicht, dass sich mit seiner Methode eine Form des Tuberkelbazillus nachweisen lasse, die mit den bisher bekannten Methoden nicht nachgewiesen werden konnte. So hat er kleine und grosse Stäbchen gesehen, welche die ersteren um das 3—4fache übertrafen; ebenso sind Dickenunterschiede vorhanden. Die kleinen Formen sind meist die schlanken, gerade mit abgespitzten Enden und nicht säurefest. Die kleinen, dicken Stäbchen sind plumpe oder ovale Gebilde, welche man bei der Ziehlfärbung nur selten sieht, während sie bei dieser Methode öfter in die Erscheinung treten. Bei den grossen Bazillen färbt sich die Hülle intensiv rot, das Protoplasma hellrot. Er spricht auch

von „Sporen“. Diese sitzen in der Mitte des Bakteriums in ungleichen Zwischenräumen, manchmal zwei dicht aneinander; ihre Zahl beträgt 3—4; wenn sie in der ganzen Länge des Bakteriums liegen 6—8, welche dann in gleichmässiger Entfernung von einander sitzen. Es sind kleine kugelförmige, lichtbrechende Lücken, welche bei Verwendung von wässerigem Methylenblau sich intensiv blau färben. Schliesslich kommt auch noch eine „Granulaform“ vor.

Vogt (139) hat die Methode nachgeprüft und ihre Brauchbarkeit als differentialdiagnostische Methode zur Unterscheidung von anderen säurefesten Bakterien bestätigt.

Dass die Eigenschaft der Alkalifestigkeit vollständig neu ist, kann man nicht ohne weiteres zugeben. Denn Rondelli und Buskalioni (113) entfärbten bereits vor Gasis mit Javellewasser und Müller (95) mit 5—10 % Kaliumperkarbonatlösung oder alkalischer Wasserstoffsuperoxydlösung, welche Entfärbungsmittel sicher auch eine tüchtige Alkaliprozedur darstellen; allerdings haben diese Autoren die Eigenschaft der Alkalifestigkeit der Tuberkelbazillen nicht besonders erwähnt, auch keine vergleichenden Untersuchungen mit anderen „säurefesten“ angestellt.

Gasis sucht die Erklärung der Eigenschaft in Nukleinsubstanzen, welche die spezifische Reaktion geben. Jedenfalls kann es sich seiner Ansicht nach nicht um Fettstoffe handeln, weil diese durch das Alkali verseift würden.

Die erfolgreiche Untersuchung tuberkulösen Materials ist ausser von der Färbemethode ohne Zweifel auch abhängig von den zu den Ausstrichen verwendeten Partikelchen. Dieses gilt ganz besonders vom menschlichen Sputum, dessen starke Schleimbeimengung die Auffindung tuberkelbazillenhaltiger Gewebsteilchen ausserordentlich erschwert. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, durch entsprechende Vorbehandlung mit schleimlösenden Mitteln, wozu namentlich verdünnte Alkalien sich geeignet erwiesen, diese Schwierigkeit zu beheben. Die Bestrebungen dieser Art haben in jüngster

Zeit durch die Untersuchungen Uhlenhuths (136) über Antiformin einen bedeutenden Fortschritt erfahren.

Nach Uhlenhuth ist das „Antiformin“ D. R. P. eine Mischung von Natrium hypochlorosum und Liquor natrii caustici zu gleichen Teilen. Nach Meyer (86) kann man jedoch auch ein Gemisch von Eau de Javelle und Natronlauge (Eau de Javelle = Calcium hypochlorit- und Kaliumkarbonatlösung, vgl. S. 4) verwenden, welches in seiner Wirkung gleich sein soll. Es hat die Fähigkeit, Schleim, Chitin, Haut, nicht aber Baumwolle, von Bakterien alle mit Ausnahme der säurefesten, also auch der Tuberkelbazillen, aufzulösen. Es war deshalb hier ein besonders gutes Mittel zur Untersuchung tuberkulösen Sputums gefunden; ausserdem war die Möglichkeit vorhanden, Reinkulturen aus Sputum ohne weitere Behandlung anzulegen.

Uhlenhuth versetzt Sputum mit der 15—20fachen Menge Antiformin, nach Schütteln und Stehenlassen in warmer Temperatur, event. Brutschrank, bis eine trübe Flüssigkeit entstanden ist, werden 10—20 ccm der homogenen Masse zentrifugiert, der Bodensatz mit physiologischer Kochsalzlösung ausgewaschen, weil andernfalls das Material an den Deckgläschen nicht haften bleibt und wieder zentrifugiert. Bei reichlichem Vorhandensein von Tuberkelbazillen genügt auch einfaches Absetzenlassen in Spitzgläsern.

Das Uhlenhuthsche Verfahren wurde von Meyer, Semann (123), Hüne-Steffin (51) und vielen anderen nachgeprüft und seine Brauchbarkeit in vollem Umfange bestätigt. Es lag daher nahe, auch bei der Untersuchung tierischen tuberkulösen Materials dieses Hilfsmittel anzuwenden.

Eigene Untersuchungen.

Bevor ich zur Beschreibung der einzelnen Färbemethoden übergehe, sollen erst einige Gesichtspunkte über das gesamte verarbeitete Material und die eingehaltene Technik gegeben werden. Die genaueren Befunde finden sich im **Anhang** und müssen dort eingesehen werden.

Material und Technik.

Bearbeitet wurde tuberkulöses Sputum vom Menschen, welches in liebenswürdiger Weise von der medizinischen Klinik der Universität zur Verfügung gestellt wurde. Es sind zwölf verschiedene Proben.

Die tierische Tuberkulose stammt teils vom Schlachthof Leipzig, teils von den in das Veterinär-Institut zur Sektion bzw. Feststellung der Todesursache eingesandten Tieren, teils von den im Institut zu Versuchszwecken gehaltenen und gestorbenen Rindern. In letzterem Falle handelt es sich um Jungrinder, welche im Alter von 3—4 Monaten mit ursprünglich vom Menschen stammenden, durch Rinderpassage modifizierten Tuberkelbazillen teils subkutan, teils subkutan und intraperitoneal geimpft und an ausgebreiteter Lungen- bzw. Lungen- und Bauchfelltuberkulose gestorben waren. Die Untersuchungen erstrecken sich ingesamt auf 14 Schlachtrinder von verschiedenem Alter und Geschlecht, 6 Versuchsrinder, 10 Schweine, 2 Pferde, 2 Hunde, 5 Hühner und 10 Meerschweinchen, welche mit Material vom Rind, Schwein, Hund und Huhn geimpft waren.

Das Verfahren bei der Untersuchung war folgendes: Nach Eintreffen des möglichst steril entnommenen Materials wurde zunächst ein Ausstrichpräparat nach Ziehl und eins mit Methylenblau gefärbt. Das Ziehlpräparat wurde sofort

untersucht und bei positivem Befund wurden mindestens noch 15 Ausstriche gemacht. Die Ausstriche wurden nach Möglichkeit vollständig gleichmässig hergestellt, um ein einigermassen sicheres Urteil beim Vergleich der Leistungsfähigkeit der einzelnen Methoden erhalten zu können. Da es jedoch auch bei aller Sorgfalt niemals gelingen kann, in zwei Präparaten immer gleichviel Bazillen ins Gesichtsfeld zu bekommen, wurden an demselben Präparat Umfärbungen vorgenommen. Bei negativem Befund des ersten Ziehlpräparates wurden ausserdem noch 1 bzw. 2 nach Ziehl gefärbt und untersucht. Wurde nun in allen drei Präparaten nichts gefunden, so lautete die Diagnose „negativ". In diesen Fällen wurden dann entsprechend mehr Ausstriche für die übrigen Methoden hergestellt. Es wurden immer Deckgläschen zu den Ausstrichen verwendet; wo einmal Objektträger in Anwendung kamen, habe ich es besonders bemerkt. Das Präparat wurde nach Möglichkeit immer vollständig durchgesehen, die Anzahl der Bazillen im Gesichtsfeld festgestellt und das Mittel genommen; ausserdem in verschiedenen Gesichtsfeldern Messungen vorgenommen. Am Objektträger wurden mindestens 100 Gesichtsfelder durchgesehen.

Nach Ziehl wurden Ausstriche folgendermassen gefärbt: Karbolfuchsin unter Erwärmen 5 Minuten; Entfärben in 10 % Schwefelsäure ¼ bis ½ Minute, darauf in 75 % Alkohol bis das Präparat einen rosaroten Farbenton zeigte. Gegenfärbung wurde unterlassen von der Erwägung ausgehend, dass hierdurch schwachsäurefeste Bazillen der Beobachtung entgehen, wie Ziehl als erster festgestellt hat. Bei Unterlassung der Gegenfärbung dagegen kann man die Entfärbungsmittel kürzere Zeit einwirken lassen und erhält dann die schwachsäurefesten als blassrot gefärbte Stäbchen.

Für Schnittpräparate wurde das Material nach Härtung und Fixierung in Formalin-Alkohol in Paraffin eingebettet, dann 5 und 10 μ dicke Schnitte angefertigt. Die Schnitte wurden möglichst der Reihe nach genommen und immer zwei auf einen Objektträger mit koagulierter Glyzerin-Eiweisslösung

aufgeklebt. Die Vorbereitung zur Färbung geschah nach der bekannten Art und Weise (Xylol, absteigender Alkohol, Wasser, färben und zurück, Canadabalsam). Ausnahmen hiervon werden bei den Methoden beschrieben. Nach Ziehl wurden die Schnitte nach der von Schmorl (116) beschriebenen Methode gefärbt, jedoch ohne Vorfärbung mit Haematoxylin, weil dadurch die Helligkeit und Deutlichkeit des Bildes sehr beeinträchtigt wurde.

Zur Einübung der Methoden wurden umfangreiche Voruntersuchungen angestellt. Von demselben Materiale wurden für jede zu untersuchende Methode 10 Ausstriche angefertigt und hiervon jedesmal 2 ganz gleichmässig gefärbt und untersucht, sodass also ein fünfmaliges verschiedenes Färben notwendig war; konnte ich mir dann ein Urteil noch nicht bilden, so wurden solange Ausstriche gefärbt, bis ich die Feinheiten der einzelnen Methoden herausgefunden hatte, was oft dadurch sehr erschwert war, dass einzelne Autoren bei ihren Methoden keine bestimmte Zeit zur Färbung und Entfärbung angeben. Ebenso wurde mit den Schnitten verfahren.

Zur Untersuchung wurde ein „Zeiss"-Mikroskop verwendet. Die Präparate wurden mit $^1/_{12}$ Oelimmersion und Okular 2 bei 530facher Vergrösserung untersucht, und die Bazillen mit Okular 3 bei 770facher Vergrösserung gemessen. Bei einigen Methoden wurde letztere Vergrösserung auch zur Untersuchung verwendet.

Die Farbstoffe wurden von Dr. Grübler, Leipzig bezogen; nach Herstellung einer Stammlösung wurde je nach Bedarf von dieser die definitive Lösung verfertigt.

Bei einer beschränkten Anzahl von Fällen wurde eine Vorbehandlung des Materials mit Antiformin vorausgeschickt. Hierbei habe ich in erster Linie die oben erwähnten 12 Sputumproben zu orientierenden Versuchen benützt. Es wurde dabei die von Meyer empfohlene Methode angewandt, indem ich zu 5 ccm Antiformin 20 ccm Sputum zusetzte, sodass die Flüssigkeit im ganzen 20 % Antiformin enthielt. In den Fällen, in welchen bereits zahlreiche Bazillen in ge-

wöhnlichen Sputumausstrich zu finden waren, genügte einfaches Absetzenlassen im Spitzglase. In einer zweiten Serie wurde die Handzentrifuge benutzt, wobei ich fand, dass ein 20 Minuten langes Zentrifugieren bei 1200 Umdrehungen pro Minute ausreicht, um genügend Bazillen im Sediment zu haben. Dass bei Vorhandensein nur weniger Bazillen längeres und stärkeres Zentrifugieren notwendig ist, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden. In demselben Verhältnis wäre das Antiformin bei Lungen- und Gebärmutterschleim von Rindern zweifellos anwendbar; leider stand mir kein Material zur Verfügung, um hier seine Brauchbarkeit zu beweisen.

Dagegen habe ich einige orientierende Versuche mit Milch ausgeführt, welche gute Resultate ergaben. Es wurde dabei derart verfahren, dass zu 1—2 ccm Zentrifugenschlamm, wie er zwecks Impfung von Versuchstieren aus Milch ausgeschleudert wird, 10—20 ccm einer 20 % Antiforminlösung gebracht wurden. Nach Durchschütteln in einem Reagensglase oder Erlenmeyerschen Kölbchen wurde das Ganze 6—8 Stunden bei Zimmertemperatur stehen gelassen, dann 20 Minuten bei 3800 Umdrehungen pro Minute zentrifugiert, der Bodensatz auf Deckgläschen ausgestrichen und gefärbt. Es zeigte sich dabei, dass 6—8 Stunden Stehenlassen in der Regel genügte, um die Lösung sämtlicher Begleitbakterien und Schmutzpartikelchen zu bewirken. In einigen Fällen war die Zeit bis zur gleichmässigen Homogenisierung länger; jedoch nach spätestens 24 Stunden war die Auflösung vollständig.

Umfassende Versuche wurden mit Organen von tuberkulösen Tieren angestellt, weil hier bekanntlich der Nachweis von Tuberkelbazillen oft äusserst schwierig ist. Das Verfahren dabei war folgendes: $^1/_2$—1 ccm des tuberkulösen Organmaterials wurde in kleine Stückchen geschnitten und mit dem Trichinenkompressorium gequetscht. Dazu kamen 10—20 ccm einer 25 % Antiforminlösung, das Ganze wurde gut durchgeschüttelt, unter öfterem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen, darauf mit der Hand bzw. grossen Zentrifuge bei 1200 bzw. 3800 Umdrehungen 20 Minuten lang zentrifugiert, der

Bodensatz mit physiologischer Kochsalzlösung ausgewaschen und wieder zentrifugiert. Das Auswaschen mit Kochsalzlösung und wiederholte Zentrifugieren kann dadurch erspart werden, dass man bei einer grösseren Zentrifuge etwa die doppelte Menge destillierten Wassers zu dem Gemisch zusetzt. Der Bodensatz wurde auf Deckgläschen ausgestrichen und untersucht. Dabei zeigte sich nun, dass weiches Gewebe, wie Lymphdrüsen, weiche Perlknoten usw. vollständig oder fast vollständig aufgelöst waren, während die festen Bindegewebskapseln, wie man sie bei Leber- oder Milztuberkulose so oft antrifft, in kleine Stückchen zerfallen waren, welche bei der Untersuchung ausserordentlich störend wirkten. Ich habe deshalb versucht, diese festen Bindegewebsmassen durch 4×24 stündige Einwirkung einer 40 % Antiforminlösung zur Auflösung zu bringen. Leider ist der Versuch nicht gelungen, (siehe Rd. 5, Schw. 3, 4 u. 6), indem wiederum die feinen Fasern bei der Untersuchung vorhanden waren. Jedoch muss ich bemerken, dass auch die Tuberkelbazillen nach dieser Behandlung ihre Färbbarkeit durchaus nicht eingebüsst hatten. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass im Sputum nach 24 stündigem Verweilen in der 20 % Antiforminlösung die Begleitbakterien sich fast regelmässig blass tingierten, also nicht vollständig aufgelöst waren, worauf auch schon Weihrauch aufmerksam macht. Es ist deshalb das Antiformin ohne weiteres nicht zur allgemeinen Verwertung bei der Untersuchung tuberkulösen Organmaterials von Tieren zu empfehlen, obwohl es, wie oben erwähnt, zur Auflösung weicheren Gewebes brauchbar ist.

Auf Veranlassung meines Chefs, des Herrn Prof. Dr. Eber, der gegenwärtig mit der klinischen Feststellung der Tuberkulose in grösseren Rinderbeständen beschäftigt ist, habe ich einige Untersuchungen angestellt, inwieweit das Antiformin, obwohl es Cellulose nicht auflöst, zum Nachweise von Tuberkelbazillen im Kot der Rinder nutzbar zu machen ist. Die Versuche sind noch nicht vollständig abgeschlossen; jedoch scheint unter gewissen Voraussetzungen das Antiformin auch für diesen Zweck brauchbar zu sein.

Leistungsfähigkeit der einzelnen Färbemethoden.

Wir kommen nunmehr zur Besprechung der einzelnen Färbemethoden. Ich gehe sie dabei der Reihe nach so durch, wie ich sie S. 4 u. 5 aufgezählt habe.

Methoden von Spengler.

Die auf S. 5 angeführte Hüllenmethode sollte dazu dienen, im Sputum die Doppelinfektion mit Typus humanus und bovinus festzustellen; es sollten dabei die „Perlsuchtbazillen" grösser und dicker erscheinen als die „Tuberkelbazillen", ausserdem sollten „Sporen" darin sichtbar werden. Die Ausführung der Methode an sich ist nicht gerade schwierig mit Ausnahme der Entfärbung. Da keine Zeiten angegeben sind (den Ausdruck „Erwärmen bis schwache Dämpfe aufsteigen" kann ich nicht als Zeitangabe betrachten, da dann die Färbungsdauer entschieden zu kurz ausfällt), so ist es notwendig, durch längeres Probieren eine bestimmte Zeit zur Färbung herauszufinden, und da es sich um zwei Farbstoffe handelt, die nacheinander wirken sollen, kann natürlich die Dauer der Einwirkung nicht gleichgültig sein. Ich glaube nun, als günstige Färbungsdauer die Zahlen ad 2 : 3 Minuten, ad 3 : 5 Minuten empfehlen zu können; jedenfalls habe ich mit ihnen ein den Spenglerschen Angaben ungefähr entsprechendes Resultat zu verzeichnen. Die von mir eingeführten Zahlen stehen bei jeder Methode in Klammern hinter dem betr. Abschnitt. Wichtig ist besonders die Entfärbungsdauer, welche ich auf $^1/_2$ Minute angegeben habe. Natürlich ist diese Zeit nicht strikte einzuhalten; je nach der Dicke des Ausstriches kann sie etwas länger oder kürzer währen.

Es gibt mit der Methode klare, schöne Bilder; Niederschläge sind nur sehr selten vorhanden. Ein Nachteil ist zweifellos besonders bei Sputumausstrichen, dass die Bazillen nicht das satte Rot des Karbolfuchsins, sondern meist eine etwas dunklere Nuance erhalten, wodurch öfter einzelne Stäbchen der Beobachtung entgehen, da ja eine tiefblaue

Gegenfärbung zustande kommt. Auch fällt bei Sputum die Mitfärbung der Begleitbakterien erschwerend ins Gewicht, welche dann leicht zu Verwechslungen führen kann. Wenn ich nun meine Befunde bei der Hüllenmethode zusammenfasse, so muss ich sagen, dass die Färbungsprozedur weniger mit Schwierigkeiten verbunden ist als die Stellung der Diagnose, bei welcher man sich sehr oft im Zweifel befindet. Mit der Hüllenmethode ist es mir nun gelungen, im Sputum Probe III., IV., VII., IX. die von Spengler als „Perlsuchtbazillen" bezeichneten Stäbchen festzustellen, und zwar waren sie immer in der Minderzahl gegenüber den anderen Tuberkelbazillen vorhanden. Es wären das also nach Spengler Mischinfektionen. Da nun die „Riesen" „Perlsuchtbazillen" sein sollen, so müsste man sie besonders häufig oder vielmehr immer bei der Rindertuberkulose antreffen. Es ist mir jedoch in keinem Falle gelungen, etwas derartiges festzustellen. Dagegen fanden sich im Milz- und Lungenausstrich von Pferd 1. derartige lange und dicke Stäbchen in geringer Anzahl vor. Alle diese „Riesen" waren 5—7 μ lang und nie über 0,6 μ dick. Eine Erklärung für dieses Verhalten zu geben, ist schwer, wenn man nicht mit Spengler eine Hülle annehmen will, die mit den alten Methoden nicht sichtbar gemacht werden konnte. Auffallend ist, dass mit der Hüllenmethode meist eine gleichmässige Färbung erzielt wird, auch in den Fällen, wo nach Ziehl ungleichmässig gefärbte bis gekörnte Stäbchen im Präparat sich finden. Auch fiel mir auf, dass in den Fällen, in welchen sich die „Riesen" fanden, im Ziehlpräparat oft 2 und mehr ganz kurze Stäbchen hintereinander lagen, welche in dem nach der Hüllenmethode gefärbten Präparat nicht so zahlreich vorhanden waren. Ich neige deshalb der Ansicht zu, dass durch die Metylenblaufärbung die oft schmale helle Brücke zwischen den hintereinanderliegenden Stäbchen zum Teil verdeckt wird, wodurch die grössere Länge zustande kommt; denn man muss immer berücksichtigen, dass die Entfärbung äusserst milde ausfällt. Die grössere Dicke müsste man mit der von Spengler angenommenen Hülle erklären. Es ist

mir nicht gelungen, mit der Methode „Sporen“ oder „Splitter“ zu finden. In einigen Fällen erschienen allerdings blaue Partien im Bazillenleib, welche ungefähr die Eigenschaften der von Spengler beschriebenen „Splitter“ aufwiesen. Irgend eine bestimmte Anordnung derselben war jedoch nicht vorhanden, sodass ich sie auch nicht zu den „Splittern“ oder „Sporen“ rechnen möchte.

Die Differentialmethode (S. 5) dient ebenfalls, wie schon der Name sagt, der Unterscheidung von Typus humanus und bovinus, analog der Hüllenmethode. Bei dieser Methode kann ich mich kurz fassen. Die Färbungstechnik ist vielleicht bis auf 4. einfach. Die Methode bringt jedoch nicht alle Bazillen zur Darstellung, welches ja doch die erste Bedingung einer jeden Methode sein muss; ausserdem wird das Aufsuchen der gefärbten Stäbchen dadurch sehr erschwert, dass alle Begleitbakterien tiefblau mitgefärbt werden, wodurch allerdings, wenn ein Tuberkelbazillus zwischen solchen tiefblauen Bakterien liegt, öfter eine dunkler rote Färbung vorgetäuscht wird. Es kann deshalb auch der „arteriellen“, bzw. „venösen“ Färbung irgendwelche Bedeutung nicht beigemessen werden. Auch findet man bei der Ziehlfärbung öfter dunkler und heller rot gefärbte Stäbchen, sowohl bei vom Menschen als auch von Tieren stammendem Materiale, wie mir jeder zugeben wird, der mehrere verschiedene Proben nebeneinander untersucht hat. In diesem Verhalten ein differentialdiagnostisches Merkmal sehen zu wollen, ist entschieden zu weitgehend. Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich diesen beiden Methoden Spenglers eine differentialdiagnostische Bedeutung nicht beimessen. In Bezug auf ihre Brauchbarkeit als solche zur Darstellung des Tuberkelbazillus stehen ohne Zweifel beide, besonders aber die Differentialmethode, der Ziehlschen bedeutend nach. In einigen Fällen ist zwar die Hüllenmethode bei negativem Ausfall der nach Ziehl positiv gewesen; jedoch lässt sich bei der Versuchsanordnung nicht sagen, ob in diesen Präparaten nicht auch nach Ziehl Bazillen wären gefunden worden.

Die dritte oder Pikrinmethode (S. 6) ist im Grunde nicht neu, da ja Karbolfuchsin unter Erwärmen zur Färbung und Pikrinsäurealkohol, welchen bereits Kühne empfohlen hat, zur Ent- und Gegenfärbung verwendet wird. Neu ist nur die Behauptung, dass mit ihr noch Bazillen bzw. „Splitter" nachgewiesen werden sollen, „wenn alle anderen Methoden versagen." Auch hier ist zur Färbung und Entfärbung keine Zeit angegeben; ich färbte deshalb ad 1 : 5 Min., ad 2 wurde die Salpetersäure tropfenweise zugesetzt, bis das Präparat hell geworden war (15—20 Tropfen), alsdann wieder Pikrinsäurealkohol bis zur Gelbfärbung. Die Technik der Methode ist leicht; von der Ziehlschen unterscheidet sie sich nur in der Gegenfärbung — vorausgesetzt, dass bei ihr Methylenblau als Kontrastfarbe benutzt wird, wie es fast allgemein geschieht, — und darin liegt auch ihr unbestreitbarer Vorteil. Die Bilder, die man mit dieser Methode erhält, lassen an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Dass sie jedoch mehr leisten soll als die Ziehlmethode, kann ich nicht ohne weiteres zugeben. Ein unverkennbarer Vorteil ist, wie gesagt, die Gegenfärbung, und nimmt man beispielsweise im Ziehlpräparat Bismarckbraun zur Gegenfärbung, so erhält man dasselbe Bild; allerdings gehen bei der Methylenblaugegenfärbung die „Splitter" verloren, wie ich in den wenigen Fällen, in denen ich solche fand, konstatieren konnte. Da ich bei Ziehl keine Gegenfärbung anwandte, so fand ich auch jedesmal im Ziehlpräparat die Bruchstücke der Tuberkelbazillen, welche Spengler „Splitter" nennt. Die Methode ist aus diesem Grunde im Stande, die Ziehlsche zu ersetzen, insbesondere dann, wenn bei letzterer Methylenblaugegenfärbung angewendet wird; andernfalls ist jedoch die Ziehlmethode ihr in ihrer Leistungsfähigkeit vollständig ebenbürtig.

Methoden von v. Betegh.

v. Betegh suchte als Schüler Spenglers dessen Methoden weiter auszubauen und empfahl ebenfalls zum Zwecke der

Typenunterscheidung seine b-Tolinmethode (S. 9). Sie ist im Grunde nur eine Modifikation der Spenglerschen Hüllenmethode und soll auch dieselben Merkmale der „Tuberkel" bzw. „Perlsuchtbazillen" zur Darstellung bringen. Auch hier sind keine bestimmten Zeitangaben gemacht, und ich habe deshalb nach längeren Versuchen ad 5. mit einer Mischung $\frac{}{aa}$ und 5 Minuten lang gefärbt. Die Nachfärbung habe ich später unterlassen, nachdem die Voruntersuchungen nicht zu ihren Gunsten ausgefallen waren. Es liegt das zum Teil an der Fähigkeit des Malachitgrüns, als Ausziehungsfarbe zu wirken, zu welchem Zweck es bereits Kühne empfohlen hat. Lässt man nun das Malachitgrün auch nur ganz kurze Zeit einwirken, so findet man, wie ich mich durch Färben desselben Präparates mit und ohne Gegenfärbung überzeugt habe, durchschnittlich weniger Bazillen im Gesichtsfeld, als wenn man die Gegenfärbung ganz unterlässt.

Wenn nun v. Betegh sagt, dass durch seine Methode in rotem Protoplasmaleit blaue „Sporen" zu finden seien, so kann ich das, allgemein gesprochen, bestätigen. Nicht bestätigen jedoch kann ich, worauf es ja hauptsächlich ankäme, dass in der Zahl und Anordnung der „Sporen" eine gewisse Regelmässigkeit auftrete, woraus man dann Schlüsse auf die Zugehörigkeit der Bazillen zu einem der beiden Typen ziehen könnte. Ich habe nie mehr als 3 „Sporen" gesehen weder im Sputum noch bei tierischer Tuberkulose, und diese zeigten in ihrer Lage die verschiedenste Anordnung. Auch ist es mir nicht gelungen, mit der Methode in den Fällen, wo nach der Spenglerschen Hüllenmethode „Riesen" auftraten, dieselben Gebilde mit der b-Tolinmethode zu Gesicht zu bekommen. Es liegt das jedenfalls an der der Färbung vorangehenden Beizung mit warmer 15 % Salpetersäure; wenigstens glaube ich diese verantwortlich machen zu können, da ich bei ihrer Ausschaltung die Spenglerschen „Riesen" allerdings nicht in der grossen Anzahl finden konnte. Die Methode ist aus allen diesen Gründen nicht imstande das zu halten, was der Entdecker von ihr verspricht und deshalb sowohl als

Ersatz für die Ziehlsche als auch zur Differentialdiagnose nicht zu verwerten.

Dass v. Betegh selbst sie nicht als ideal ansieht, geht wohl schon daraus hervor, dass er später andere Methoden besonders zur „Sporenfärbung“ vorschlägt. Nach meinen Untersuchungen ist die Silbernitratmethode (S. 10) für Material ungeeignet, weil sich neben den „Sporen“ auch andere Dinge schwarz färben und so die Unterscheidung unmöglich machen. Ich habe es deshalb unterlassen, die Methode bei der Aufzählung meiner Befunde im Anhang besonders anzuführen. Vor Verwechslung kann man sich allerdings einigermassen schützen, wenn man die Gegenfärbung mit Karbolfuchsin anwendet; jedoch werden bei der Anwendung nach Vorschrift nur wenige Tuberkelbazillen rot tingiert, wie ich mich durch nachheriges Färben nach Ziehl desselben Präparates überzeugen konnte. Dagegen gibt die Methode bei Reinkulturen ziemlich gute Bilder, was jedoch nicht in den Rahmen dieser Arbeit gehört.

Schliesslich hat der Entdecker auch diese Methode verlassen und nach längeren Versuchen mit verschiedenen Farbstoffen, wie er selbst sagt, Dahlia (S. 10) als die Farbe gefunden, welche die grösste Neigung zu den „Sporen“ besitzen soll. Die Methode ist auch für Schnitte geeignet, und ausserdem eine Doppelfärbung für „Sporen“ und Hülle angegeben. Wo ich letztere anwandte, habe ich es besonders bemerkt. Ich möchte mich bei dieser Methode kurz fassen. Sie ist zur Darstellung der „Sporen“ brauchbar, leidet jedoch daran, dass die Entfärbung ungenügend ausfällt, sodass besonders bei Schnitten die Auffindung der „Sporen“ sehr erschwert wird. Treibt man die Entfärbung so weit, dass das Präparat oder der Schnitt vollkommen oder beinahe vollkommen entfärbt ist, so ist auch von „Sporen“ nichts mehr zu finden. Der Farbstoff hat also offenbar doch nicht die grosse Verwandtschaft zu den „Sporen“, wie v. Betegh von ihm glaubt. Da wir nun in den Muchschen Grammethoden und der Modifikation von Knoll Methoden haben, die die sog. „Sporen“, von denen

v. Betegh glaubt, dass sie mit den Muchschen „Granula“ indentisch seien, welcher Ansicht ich für das, was mit den Dahliamethoden dargestellt wird, ebenfalls bin, besser und deutlicher zur Darstellung bringen, so muss die Dahliamethode vor den eben genannten zurücktreten.

Methode von Fontes.

Ebenfalls eine Doppelfärbung für Bazillen und „Granulationen“ ist von Fontes (S. 12) empfohlen. Er wendet hintereinander die Ziehlfärbung und eine Färbung mit Kristallviolett an. Wer schon einmal Umfärbungen desselben Präparates z. B. zuerst nach Ziehl und dann nach Much, wie ich sie später zu beschreiben habe, veranstaltet hat, der wird, wie ich, gefunden haben, dass nach längstens 2 Minuten langer Einwirkung des zweiten Farbstoffes der erste vollkommen verdrängt ist, auch wenn dann der betreffende Bazillus den zweiten Farbstoff nicht oder nur teilweise aufgenommen hat. Nur wenige Farbstoffe machen hiervon eine Ausnahme. Genau so verhält sich die Methode von Fontes. Durch Einwirken des Kristallvioletts wird das Fuchsin meist vollständig verdrängt, sodass man dieselben Bilder erhält, wie nach den Muchschen Grammethoden. Nur in seltenen Fällen blieb ein rotgefärbter Bazillenleib zurück. Wie sich die Methode bei Pseudotuberkelbazillen, zu deren Unterscheidung sie empfohlen ist, verhält, entzieht sich meiner Kenntnis. Weil die Befunde im allgemeinen dieselben sind, wie bei den nach Much gefärbten Präparaten, habe ich sie in meinen Befunden (s. Anhang) nicht besonders aufgeführt. Jedenfalls konnte ich mit ihr nicht das zur Darstellung bringen, was der Verfasser von ihr versprach, nämlich: „rotgefärbten Protoplasmaleit mit violetten Granulationen“. Aus diesem Grunde muss sie auch der besseren Knollschen Methode, wenigstens für Tuberkelbazillen, weichen.

Methode von Herman mit den Modifikationen von Caan und Berka.

Die folgende, ebenfalls mit Kristallviolett arbeitende Methode ist, wie oben erwähnt, von Herman (S. 13) ein-

geführt. Herman hat in einem Falle von Tuberkulose des Kalbes, wo mit keiner Methode Tuberkelbazillen nachzuweisen waren, mit ihr noch positive Erfolge gehabt. Er hat sie neuerdings wieder empfohlen mit der Bemerkung, dass sie mehr leistet, als die von ihm nachgeprüften Muchschen Grammethoden. Ich habe besonders die von Caan (S. 14) und Berka (S. 14) modifizierte Hermansche Methode verwendet. In bezug auf die Ausführung macht nur die Differenzierung etwas Schwierigkeiten, indem bei zu langer Einwirkung der 10 % Salpetersäure leicht Entfärbung der Bazillen eintritt. Ich stimme mit Caan vollständig überein, wenn er sagt: „Auf den ersten Blick erscheint die Färbung umständlich, bei einiger Uebung ist man jedoch überrascht von der Einfachheit und auch Schnelligkeit des Verfahrens." Was die Schnelligkeit anbelangt, so kann man das von der Modifikation nach Caan, der 10 Minuten mit Karmin vorfärbt, nicht gerade behaupten. Aus diesem Grunde hat auch Berka eine Nachfärbung mit Bismarckbraun statt Vorfärbung nach Caan empfohlen. Ich habe beide Modifikationen für Ausstriche und Schnitte mit gleich gutem Erfolge angewandt. Die Modifikation von Berka sagt mir allerdings besser zu, einmal weil sie einfacher und schneller ist, dann weil die Gegenfärbung ausserordentlich schöne, deutliche und für Schnitte übersichtliche Bilder liefert, während bei der Modifikation von Caan einmal der Zeitverlust in Betracht kommt, und die notwendige Differenzierung des mit Karmin gefärbten Präparates umständlich ist.

Ich hatte im allgemeinen besonders bei Schnitten mit dieser Färbung bessere Resultate zu verzeichnen als mit der Ziehlfärbung, weshalb ich sie als Ersatz derselben sehr empfehlen kann. Was die Haltbarkeit der Färbung anbetrifft, so sind heute nach fast $^3/_4$ Jahren die Tuberkelbazillen noch nicht abgeblasst, während die nach Ziehl gefärbten bereits weniger deutlich hervortreten. Vielleicht wird manchem das Zusammengiessen der Beize und des Farbstoffes etwas umständlich erscheinen. In diesem Falle kann ich sagen, dass

die Mischung noch nach 3 Wochen ihre Färbekraft in keiner Weise eingebüsst hatte; ausserdem wird man durch das deutliche Bild reichlich für die eventl. mehr verwendete Mühe belohnt.

Methode von Stephan.

Für Schnittfärbung ist von Stephan (S. 15) eine Methode angegeben, welche auf den ersten Blick viel zu versprechen scheint. Es soll nämlich Jod nach der Färbung in statu nascendi einwirken. Die Methode hat sich nach meinen Untersuchungen nicht bewährt. Abgesehen davon, dass die Färbungsdauer $^1/_2$ Stunde und länger währen soll, ist es mir trotz verschiedener Vorkehrungen in keinem Falle gelungen, Kristallniederschläge auszuschalten. Auch wird die Färbung der Tuberkelbazillen nicht so intensiv, wie es zu wünschen wäre, und die mangelhafte Entfärbung des Gewebes stört ausserdem sehr die Untersuchung. Deshalb habe ich die Methode auch nicht in meinen Befunden besonders angeführt. Da sie für Gefrierschnitte empfohlen ist, so glaubte ich, dass vielleicht bei Anwendung von Gefrierschnitten bessere Resultate zu erzielen seien, und versuchte es mit diesen. Aber auch hier waren die Erfolge nicht besser. Ich kann deshalb die Methode nicht empfehlen.

Methoden von Much.

Von den drei von Much empfohlenen, modifizierten Grammethoden wurde die Methode I (S. 15) bei den Voruntersuchungen ausgeschaltet, weil ich mit den beiden anderen Methoden weit bessere Resultate zu verzeichnen hatte. Die Methoden II und III (S. 16) sind sich ungefähr gleichwertig; jedoch erhält man nach der Methode III öfter gleichmässig gefärbte Bazillen, als nach der Methode II, was zweifellos auf das kräftig entfärbend wirkende Aceton zurückzuführen ist. Was die Ausführung der Methoden anbetrifft, so habe ich immer 3 Minuten lang unter Aufkochen gefärbt, nachdem bei den Voruntersuchungen die 24 stündige Färbung keine besseren Resultate ergeben hatte. Zur besseren Orientierung über die

Gewebsstruktur habe ich anfangs mit Bismarckbraun 1 Minute lang gegengefärbt, was ich besonders für Anfänger sehr empfehlen kann. Später habe ich die Gegenfärbung weggelassen. Sie erleichtert jedoch dem Ungeübten ausserordentlich die Auffindung der Körnchen besonders in Schnitten. Die meiste Mühe macht zweifellos die Differenzierung, und selbst bei Färbung von vielen Präparaten und grösster Übung gelingt die Differenzierung nicht immer das erste Mal. In einem solchen Falle kann man jedoch die ganze Prozedur ohne Schaden noch einmal wiederholen.

Mit diesen Methoden erhält man nun ganz eigenartige Bilder. Zunächst finden sich, wenn auch selten, gleichmässig gefärbte gramfeste Stäbchen. Häufig dagegen sieht man ungleichmässig gefärbte Stäbchen, d. h. solche, die zwischen violett tingierten Partien helle Lücken erkennen lassen; ausserdem erhält man Reihen von hintereinanderliegenden Körnchen, welche oft das Aussehen von Streptokokken zeigen, jedoch bedeutend kleiner sind als diese. Die Körnchenreihen sind in den meisten Fällen von einer blassgefärbten Hülle umgeben. Auf die besonderen Eigentümlichkeiten dieser Körnchen werde ich in einem besonderen Abschnitt eingehen. Die Hülle kann jedoch auch fehlen. Ausserdem findet man einzelnliegende Körnchen. Über die diagnostische Verwertbarkeit derselben in letzterem Falle ist schon viel geschrieben worden. Ich möchte ihnen kein allzugrosses Gewicht beilegen. Man hat bei Färbung zunächst von Ausstrichen mit zuviel Faktoren zu rechnen, wie Farbstoffniederschlägen, welche auch bei noch so sorgfältigem Filtrieren vorkommen, Kohlepartikeln und Kokken im Sputum, für Lymphdrüsen erinnere ich an die Pigmentablagerungen, wie sie bei Tieren schon makroskopisch so häufig zu sehen sind.

Anders verhält es sich mit Schnitten. Findet man im ganzen Schnitt keine Körnchen und nur in einem tuberkulösen Herd sie haufenweise beieinanderliegen, eventl. einige davon noch in Reihen angeordnet, so kann man mit ziemlicher Sicherheit sagen, dass es sich um Muchsche „Granula“

handelt. Mir sind solche Fälle allerdings sehr selten zu Gesicht gekommen. Man kann dagegen immer mit einiger Bestimmtheit die Körnchen als tuberkulöse betrachten, wenn sie mindestens in der Zweizahl hintereinander liegen, vielleicht sogar noch mit schwach tingierter Hülle, wofür meine Impfversuche sprechen. Ich verweise hier besonders auf die Befunde bei der Knochentuberkulose vom Schwein, insbesondere Schw. 7, wo nur Einzelkörner zu finden waren, und doch das Material sich für Meerschweinchen hochvirulent erwies.

Ich kann also die von Much aufgestellten oben zitierten Sätze bestätigen. Was den Satz 5 anbetrifft, so bedarf er noch einer kurzen Besprechung. Wenn es Übergänge gibt, von der nach Gram zu der nach Ziehl färbbaren Form des Tuberkuloseerregers, so ist es möglich, dass diese Übergänge in demselben Präparate vorkommen und dann eventl. auch nebeneinander dargestellt werden können. Auf diesem Gedanken aufbauend hat Knoll in der Arbeit von Wehrli und Knoll eine Methode angegeben, welche ich hier anschliessen will.

Methode von Knoll.

Die Methode von Knoll (S. 18) will die oben genannten Formen des Tuberkelbazillus bzw. ihre Übergänge in demselben Präparat zur Darstellung bringen. Nach langen mühevollen Versuchen ist es mir auch gelungen das, was beide Autoren beschrieben haben, zur Darstellung zu bringen; jedoch erst, nachdem ich die Färbedauer auf 4 Minuten erhöht hatte. Ausserordentlich schwer und mühevoll ist die Differenzierung. Es ist leider unbedingt notwendig, das Präparat unter dem Mikroskop zu kontrollieren, um den richtigen Zeitpunkt der Entfärbung abzupassen; andernfalls hat man entweder nur das Ziehlbild oder das Grambild vor sich. Ist jedoch die Färbung gelungen, so findet man tatsächlich alle Übergänge vom gramfesten Einzelkörnchen bis zum vollkommen rot gefärbten Ziehlstäbchen. Ich habe die Methode sowohl für Ausstriche als auch für Schnitte mit gleich guten Resultaten angewandt.

Um nun zu beweisen, dass es Formen des Tuberkelbazillus gibt, die zwar nach Ziehl, nicht aber nach Gram (Grammethode II) färbbar sind, wurden

Umfärbungen

veranstaltet. Dabei wurde dasselbe Präparat zuerst nach Ziehl gefärbt, die Anzahl der Bazillen im Gesichtsfeld festgestellt, sodann nach der Muchschen Grammethode II, ohne vorher entfärbt zu haben, tingiert. Es zeigte sich nun zunächst, dass von der Ziehlfärbung keine Spur mehr vorhanden war. Nun wurde ebenfalls die Zahl der im Gesichtsfeld vorhandenen Stäbchen und Körnchenreihen festgestellt. Schliesslich wurde dasselbe Präparat nach der von Knoll angegebenen Methode gefärbt. Um jedoch ein einwandfreies Resultat zu erhalten, wurde das Präparat vorher mit Aceton-Alkohol $\overline{aa}$ entfärbt und die Entfärbung unter dem Mikroskop kontrolliert. Die Entfärbung musste deshalb vorgenommen werden, weil bei der Knollschen Methode ja mit einem Gemisch von Fuchsin und Karbolmethylviolett tingiert wird, letzteres aber die vorhergehende Färbung mit der Grammethode II nur verstärkt hätte, wodurch das Endresultat zweideutig geworden wäre.

Bei den Umfärbungen waren folgende Gesichtspunkte massgebend: Erscheint im Ziehlpräparat mehr gefärbt als im Grampräparat, so war bewiesen, dass es eine Form des Tuberkelbazillus gibt, die sich nach Ziehl, nicht aber nach Gram färbt. War umgekehrt bei der Gramfärbung mehr tingiert, so gibt es eine Form, die sich nach Gram und nicht nach Ziehl färbt. Schliesslich musste die Färbung nach Knoll beide Formen nebeneinander zu Gesicht bringen.

Aus meinen Befunden (s. Anhang), welche sich unter der Rubrik „Umfärbung“ finden, geht nun hervor, dass in dem einen Fall mehr nach Ziehl als nach Gram gefärbt ist, während in anderen Fällen das umgekehrte Verhältnis besteht. Dementsprechend ist auch die Färbung nach Knoll ausgefallen. Dass es natürlich auch Formen gibt, die sich

sowohl nach Ziehl als nach Gram tingieren, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden, und zweifellos finden sich diese Fälle in der Mehrzahl. Denn wenn beide Formen immer verschieden wären, müsste die Zahl im Knoll-präparat grösser ausfallen, als sie das in Wirklichkeit tut. Auf die Lagerung der violetten Körnchen im nach Knoll gefärbten roten Stäbchen komme ich noch zurück. Jedenfalls ist die Färbung nach Knoll, so wie ich sie anwendete, zwar nicht gemeinhin zur Darstellung der Tuberkelbazillen und schnellen Diagnosestellung nützlich, dafür ist sie zu schwer zu handhaben, aber für die Darstellung der Muchschen und Ziehlschen Form des Tuberkelbazillus nebeneinander leistet sie ausserordentlich wertvolle Dienste.

Methoden von Michaëlidès.

Ueber die erste, „Gram-Nicolle“ (modifiziert) genannte Methode von Michaëlidès (S. 16) will ich nur soviel sagen, dass sie im grossen und ganzen mit der Muchschen Grammethode II übereinstimmt und auch dasselbe leistet wie diese; wem die Priorität in dieser Frage zukommt, habe ich oben erwähnt.

Die zweite von M. zur Doppelfärbung von Hülle und Körnchen benutzte Methode (S. 17) ist die von Löffler empfohlene sog. Schnellfärbemethode. Schon beim Anblick erkennt man, wie umständlich die ganze Prozedur ist, und wieviel Kleinigkeiten für das Gelingen der Färbung zu berücksichtigen sind. Sie gibt jedoch, richtig ausgeführt, ziemlich gute Bilder, sowohl was die Darstellung der Bazillen als auch die der Körnchen anbelangt. Ich habe sie jedoch in meinen Befunden, ebenso wie die erste Methode, nicht aufgeführt, weil wir in der Methode von Knoll eine weit bessere Doppelfärbung für Tuberkelbazillen und Körnchen besitzen. Es ist ausserdem fraglich, ob die dunkelrotvioletten „Körnchen“ in blassblauer Hülle dasselbe sind, wie die Muchschen Körner, da ja auch bei der Ziehlfärbung Körnchen gefunden werden, die oft etwas dunkler tingiert sind als der übrige Teil des gefärbten Stäbchens.

Methode von Gasis.

Ich komme nunmehr zu der Methode von Gasis (S. 21). Die Färbetechnik ist einfach und leicht ausführbar. Ich möchte auf einen Punkt, der von Gasis meiner Ansicht nach nicht genug hervorgehoben ist, aufmerksam machen. Es ist durchaus notwendig, dass man zu dem Eosin nicht zuviel Quecksilberchlorid zusetzt, weil sonst die Färbungskraft des Eosins sehr beeinträchtigt wird, ja sogar aufgehoben werden kann.

Gasis ist nun der Meinung, dass mit seiner Methode nach Grösse und Dicke verschiedene Bazillen zu Gesicht kämen. Das kann ich nicht bestätigen. Ich habe dasselbe Präparat zuerst nach Gasis, dann nach vollständiger Entfärbung der Bazillen mit dem Gasisschen Entfärbungsmittel nach Ziehl gefärbt und beide Male Messungen veranstaltet. — Es braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden, dass die Präparate vor der zweiten Färbung erst unter dem Mikroskop darauf kontrolliert wurden, ob auch alle Bazillen entfärbt waren. — Die Bazillen waren bei beiden Methoden gleich gross und gleich dick. Auch fand ich bei den Umfärbungen, dass in vielen Fällen nach Ziehl mehr Bazillen ins Gesichtsfeld kamen als nach Gasis.

Dagegen ist die Färbung des Bazillus selbst allerdings ganz eigenartig. Man möchte fast sagen, man kann durch den gefärbten Tuberkelbazillus hindurchsehen, so ungefähr sieht er bei der Färbung aus. Man sieht meist eine mehr tiefrot gefärbte äussere Schicht, welche eine hellrote innere Lage einschliesst. In dem hellroten Teil liegen öfter 2—5 — mehr habe ich nie gesehen — runde oder ovale lichtbrechende Gebilde. Dass sich dieselben mit Methylenblau tiefblau färbten, kann ich nicht bestätigen. Manchmal sah ich auch statt der hellen Gebilde tiefrot gefärbte Körnchen. Oefter sieht man in demselben Präparat blass- und tiefrot gefärbte Stäbchen nebeneinander. Die von Gasis beschriebenen, freiliegenden rotgefärbten Körnchen, welche er mit den Muchschen Körnern vergleicht, habe ich ebenfalls, jedoch in sehr seltenen Fällen, gefunden. Es lagen dann in demselben

Präparat öfter viele Körnchen desselben Aussehens in einer Zelle (Leukozyten) eingeschlossen, sodass ich der Ansicht hinneige, dass diese Körnchen Zerfallsprodukte oder andere Bestandteile von Zellen sind, zumal immer nur dann freiliegende Körnchen auftraten, wenn solche auch in den Zellen lagen. Diese Körnchen färbten sich nicht nach Ziel.

Die Brauchbarkeit der Methode zur Differentialdiagnose von anderen säurefesten Stäbchen kann ich ebenfalls bestätigen. Es fanden sich im Rinder- und Meerschweinchenkot kurze und längere, dicke, säurefeste Stäbchen, welche man allerdings niemals mit Tuberkelbazillen würde verwechseln; diese nahmen die Färbung nach Gasis nicht an, dagegen waren die dem Kot beigemischten Tuberkelbazillen als tiefrote Stäbchen zu erkennen.

Ich kann deshalb die Methode sowohl zur Darstellung des Tuberkelbazillus und seiner feineren Strukturen, als besonders zur Unterscheidung von anderen im Rinder- und Meerschweinchenkot vorkommenden säurefesten Bakterien empfehlen.

Morphologie und Struktur des Tuberkelbazillus.

Im folgenden möchte ich nun über die Morphologie und Struktur des Tuberkelbazillus im Organmaterial meine Befunde mitteilen. Vorher wird es jedoch zweckmässig sein, eine kurze Literaturübersicht über diesen Punkt zu geben

Koch (62)[1] beschreibt die ungefärbten Tuberkelbazillen als feine, kurze Stäbchen ohne Eigenbewegung, eine Gliederung ist nicht wahrnehmbar; sie erscheinen stets in Form von Stäbchen von 0,0015 bis 0,0035 mm Länge; die Dicke ist bei derselben Färbungsmethode konstant; sie sind nicht vollkommen gerade; meist findet man leichte Knickungen oder Biegungen, oft auch geringe Krümmung, welche bei den längsten Exemplaren bis zur Andeutung von schraubenförmiger Drehung gehen kann.

Nach Cornet und Meyer (24), Kitt (60), Bongert (17) ist der Tuberkelbazillus in gefärbtem Zustand ein graziles Stäbchen mit leicht abgerundeten Enden ca. 2—4 μ lang und 0,3—0,5 μ dick, meist gleich-

mässig dick, gerade oder schwach gekrümmt, auch leicht Sy-förmig; die Bazillen liegen einzeln, oft aber auch in Haufen, Zopf- oder Fischzugform, neben- oder hintereinander, frei, oft auch in Zellen; in älteren Kulturen und in Kavernen finden sich oft bis zu 6 farblose Stellen; diese Gebilde sind Sporen ähnlich, doch lässt sie ihre bikonkave Gestalt eher als Vakuolen, Degenerationserscheinungen oder Anhäufung von Reservestoffen erscheinen. Andere Gebilde finden sich bei starker Ziehlfärbung als kleine runde Körnchen, deren Durchmesser den des Bazillus übertrifft. Sie sind zu 1—3, meist aber 2 je an einem Ende des Bazillenleibes gelegen; sie färben sich intensiver, sind braun bis schwarzrot, halten die Farbe fester gegen Salpetersäure und geben somit die Neissersche Sporenfärbung. Gegen die Sporennatur spricht ihre geringe Widerstandsfähigkeit gegen Hitze. Die Stäbchen besitzen eine Hülle, wie daraus hervorgeht, dass sie mit Methylenblau schlanker erscheinen, als mit Fuchsin und aus Kulturen ungefärbte Zwischenräume oder Konturen aufweisen.

Die Existenz eines Kernes wurde von Feinberg (34) und Nakanishi (96) nachgewiesen. Es ist ein an einem Ende verdicktes kommaähnliches Gebilde, das meist eine Hälfte des Bakterienleibes, selten dessen Mitte einnimmt, ebenso selten an beiden Polen vorhanden ist.

Auch ein gewisser Pleomorphismus wurde von vielen Autoren konstatiert. Koch selbst hat schon gesagt, dass Ursprung, künstliche Nährböden, Temperaturgrad, Sauerstoff, Alter, Färbungsart auf die Form bestimmend einwirken. So sah bereits 1884 Petrone (121) die Zweigform bei der tuberkulösen Meningitis. In Kulturen wurde diese Form von Nocard und Roux (97), Metschnikoff (85), Klein (57), Coppen Jones (22), Bataillon und Terre (28), Maffucci (81), Peju und Rajat (102), Fischel (35), Pane (100), Cornet und Meyer, Miehe (87), Bruns (18) beschrieben; in vom Menschen und von Tieren stammendem Materiale von Craig (25), Marpmann (83), Smith (43) im Sputum, von Pelmar (43) im menschlichen tuberkulösen Gewebe, von Metschnikoff beim Ziesel, von Lubarsch (78) beim Frosch und Kaninchen, von Ledoux-Lebard (43) in Leberabszessen der weissen Ratten, von Dalous (43) bei der Vogeltuberkulose.

Von diesen, Fräntzel und Balmer (143) und Lubinski (79) wurden ferner längere Fäden gesehen.

Grimme (47) hat durch ausgedehnte Färbungsversuche gezeigt, wie sich bei verschiedenen Färbungsmethoden die Bakterien verändern und Siebert (122) hat durch das Ultramikroskop nachgewiesen, dass dieselben Bakterien in ihrer Form sich scharf von einander unterscheiden, je nachdem sie auf verschiedenen Nährböden gezüchtet, verschieden virulent sind.

Bereits 1886 hat v. Schroen (119) den Tuberkelbazillus im hängenden Tropfen untersucht und hält ihn in seinem Jugendzustand für eine Torulakette, aus welcher die Körnchen als Sporen frei werden und zu Stäbchen auswachsen. Amann (1) hat eine besondere Theorie aufgestellt, wonach der Bazillus aus Kokken mit mehreren, diese umgebenden Hüllen besteht.

Die Anzweiflung der Identität der Tuberkelbazillen bei Mensch und Tier brachte auch wieder neue morphologische Untersuchungen, welche allein schon zur Unterscheidung des Typus humanus und bovinus hinreichen sollten. So wurden von Kossel, Weber, Heuss für den Typus humanus und bovinus folgende Merkmale bestimmt: Die Baz. des Typ. hum. aus Glyzerinbouillon sind meist schlanke, gleichmässig gestaltete, den Farbstoff gleichmässig aufnehmende Stäbchen, die des Typ. bov. dicke plumpe, unregelmässig gestaltete, den Farbstoff ungleichmässig aufnehmende Stäbchen, häufig keulenförmig oder gekörnt, in den Perlsuchtpräparaten einen gewissen Pleomorphismus zeigend. Auch in einer neueren Arbeit meint Weber (140), dass morphologisch eine Unterscheidung möglich ist, und Beck (10) schliesst sich dieser Meinung an.

Dagegen fand Möller (89), dass der Perlsuchtbazillus durchweg schlanker ist als der vom Menschen stammende. Auch Dorset (27) und Römer (112) konnten gewisse Kulturen des Typ. hum. weder kulturell, noch morphologisch, noch durch pathogene Eigenschaften für Meerschweinchen und Kaninchen von gewissen Kulturen des Typ. bov. unterscheiden. Auch die englische Tuberkulose-Kommission (156) fand in morphologischer Hinsicht den Perlsuchtbazillus völlig gleich mit dem Typus humanus.

Nach Weber und Bofinger (141) ist der Hühnertuberkelbazillus kleiner als der Säugetiertuberkelbazillus; er zeigt keine echte Verzweigung, dagegen Keulen- und Hantelform, sowie gekörnte Stäbchen. Im Tierkörper finden sich die verschiedensten Formen, kleine und grosse, gerade und gekrümmte Stäbchen und Körnchenbildung. Nach Maffuccis (81) Untersuchungen ist der Hühner- und Säugetiertuberkelbazillus artverschieden; jedoch geht aus seinen Befunden hervor, dass eine Unterscheidung durch die Form allein nicht möglich ist.

Derselben Ansicht huldigen Cornet (23), D'Arrigo (5), Cipollina (21), Preisz (107), L. Rabinowitsch (109), Arloing (6), welche alle in der Morphologie allein keine Unterschiede finden können. Dagegen halten Galli-Valerio (43), M. Rabinowitsch (111), Zwick (156), Rothaar (115), Eber (29), Fischer (37) nur für den Typ. hum. und bov. an dieser Meinung fest, ohne erstere jedoch auszuschliessen.

Wie sich aus dieser Literaturübersicht ergibt, mass man anfangs der Morphologie der vom Menschen und Tiere stammenden Tuberkelbazillen kein allzugrosses Gewicht bei. Erst später, als die Artverschiedenheit durch R. Koch mit besonderem Nachdruck betont wurde, suchte man auch hier die kleinen morphologischen Unterschiede zur Unterscheidung der sog. Typen zu verwerten.

So wurde zunächst die Grösse der Bazillen zur Unterscheidung der Typen herangezogen. Um die Berechtigung hierzu zu prüfen, habe ich bei sämtlichem untersuchten Materiale und für jede Methode die Tuberkelbazillen gemessen.

Es zeigte sich hier zunächst, dass Stäbchen, die nach der einen Methode dicker erschienen als nach der anderen, das in Wirklichkeit gar nicht waren. Es liegt hier also zweifellos eine Täuschung vor. So schienen z. B. fast alle Stäbchen, die nach der Hermanschen Methode bzw. der Modifikation von Caan und Berka gefärbt waren, etwas dicker zu sein, als nach anderen Methoden gefärbte. In meinen Befunden habe ich deshalb nur die bei der Ziehlfärbung und eventl. bei der Färbung nach der Hüllenmethode gefundenen Zahlen angegeben. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass die Länge und Dicke der Tuberkelbazillen sowohl beim Menschen als auch bei unseren Haustieren dieselbe ist. Die Länge schwankt zwischen 2—5 μ, die Dicke zwischen 0,4—0,6, meist 0,5 μ. Eine Ausnahme machen die Hühnertuberkelbazillen, bei welchen auch kleinere und dünnere Formen vorkommen. Es gibt sowohl beim Menschen als auch beim Tiere Fälle, bei welchen die längeren oder kürzeren Formen vorherrschen.

Das Stäbchen erscheint meist leicht gebogen, seltener gerade, oft S-förmig, manchmal geknickt; es hat abgerundete Enden, öfter jedoch auch kürzere oder längere Spitzen. Die Bazillen liegen, besonders bei zahlreichem Vorhandensein, in allen möglichen Lagen zueinander, zwei, drei und noch mehr hintereinander, sodass öfter ein langer Faden vorgetäuscht wird (Probe IX), bei dem man aber bei genauem Hinsehen erkennt, dass alle durch eine, wenn auch schmale, helle Brücke

getrennt sind. Echte Fadenbildung habe ich bei Hund 1 beobachtet, wo ein ununterbrochener Faden bis zu 12 μ Länge vorhanden war; diese Fadenbildung hat sich auch noch nach der ersten Meerschweinchenpassage erhalten (s. Anhang S. 84 u. 85). Hierher gehört auch das bei der Hüllenmethode S. 31 Gesagte. Oft liegen viele Stäbchen parallel nebeneinander, in stumpfem, oder spitzem Winkel zueinander, y-förmig, quer übereinander, oft so, dass sich mehrere aneinander vorbeischieben, auch baumartig zu einander, sodass Verzweigungen vorgetäuscht werden. Öfter sind einzelne Stäbchen an den Polenden etwas intensiver gefärbt.

In 3 Fällen, Rd. 108, M. 898 und M. 899, kamen bei der Ziehlfärbung Gebilde zur Beobachtung, die ich näher beschreiben möchte. Sie stimmen etwa mit dem überein, was R. Koch und andere zwar ebenfalls gesehen haben. Jedoch deckt sich ihre Beschreibung mit meinen Befunden nicht vollkommen.

In dem nach Ziehl gefärbten Stäbchen lagen runde, intensiv rot gefärbte Körner, deren Durchmesser meist doppelt so gross war, als der des Stäbchens. Sie hatten ihre Lage sowohl je eins an beiden Polen, als auch nur eins an einem Pol oder 1—3 in der Mitte des Stäbchens. Die Hülle der Bazillen war in den meisten Fällen sehr blass tingiert, und es hatte den Anschein, als ob das Körnchen den ganzen Farbstoff aufgenommen hätte. Diese Gebilde lagen sowohl in der Längsachse des Stäbchens als auch seitlich verschoben, einige derart, als ob sie ausgestossen werden sollten. Ausserdem lagen direkt neben einzelnen Stäbchen derartige Gebilde und einzelne ganz frei im Präparat verstreut. Wenn man diese Dinge betrachtete, so hatte man unbedingt das Gefühl, Sporen vor sich zu haben, die von den Stäbchen ausgestossen werden. Auch Herr Prof. Dr. Eber, dem ich diese Gebilde zeigte, war derselben Ansicht. Jedenfalls machten sie einen anderen Eindruck als die Muchschen Körner, jedoch färbten sie sich auch mit der Grammethode II. Dagegen sind sie den von Gasis beschriebenen Gebilden sehr ähnlich. Ich

sah jedoch, wie im analogen S. 43 erwähnten Präparat, welches nach der Methode von Gasis gefärbt war, niemals derartige Körnchen in Zellen liegen. Dass es keine Muchschen Körner sind, geht aus ihrer Säurefestigkeit hervor. Sie haben auch mit den Spenglerschen „Splittern“ nichts gemein, weil diese ja, wie schon der Name sagt, splitterförmig sind.

Die „Splitter“, welche ich ebenfalls in einigen Fällen gesehen habe, besitzen ganz die Eigenschaften von Bruchstücken der Tuberkelbazillen. Sie sind meist ganz kurz mit einem oder zwei spitzen Enden. Mit den Muchschen „Granula“ haben diese „Splitter“ nichts zu tun, wie schon daraus hervorgeht, dass sie beim Umfärben sich mit der Grammethode II meist garnicht färbten, oder von dem „Splitter“ blieb nur noch ein feines Körnchen übrig.

Die Muchschen Körner sind fast durchweg kleiner als der Durchmesser eines Stäbchens; man findet zwar auch grössere, aber nie sind sie so gross, dass sie den doppelten Durchmesser des Stäbchens erreichen. Von den Muchschen Körnern habe ich in einer Reihe nie mehr als 6 gesehen; sie waren meist rund oder oval, oft bestand das eine Ende des Stäbchens aus einem kurzen gramfesten Stück, an welches sich 1—3 Körnchen in blasser Hülle anschlossen. Meist lagen die Körnchen in blasser Hülle, jedoch fehlte diese auch öfter. Gramfeste, vollkommen gleichmässig gefärbte Stäbchen habe ich nur selten gesehen, ebenso wie die sog. staubförmige Verteilung der Körnchen mir überhaupt nicht zu Gesicht kam. Bei der experimentellen Rindertuberkulose fiel es in den Schnitten auf, dass sich meist blassviolette Stäbchen und nur wenig Körnchen gefärbt hatten. Dasselbe fand sich in der Mehrzahl der Fälle von Meerschweinchentuberkulose. Da man nun die Körnchen in älteren tuberkulösen Herden zahlreicher findet, und diese Herde noch virulent sind, so neige ich der Ansicht zu, dass die Körnchen eine Dauerform des Tuberkelbazillus darstellen. Die Lagerung der Körnchen im Bazillus kann man gut bei der Knollschen

Färbung studieren. Es liegen hier Körnchen sowohl in der Längsachse des Stäbchens als auch seitlich verschoben, oft befindet sich ein Teil des Körnchens bereits z. T. ausserhalb des Stäbchens, während der andere Teil noch darin steckt.

Ich habe die Muchschen Körner in vom Menschen und vom Tiere stammendem tuberkulösen Materiale angetroffen. Sie waren hier wie dort, wie bereits erwähnt, von wechselnder Grösse und Gestalt und zeigten eine verschiedenartige Anordnung innerhalb des Stäbchens, ohne dass man jedoch aus diesen Merkmalen bestimmte Rückschlüsse auf eine Unterscheidung der einzelnen Typen hätte ziehen können.

Zusammenfassung.

1. Das Antiformin ist ein wertvolles Hilfsmittel zur Untersuchung tierischer Sekrete und Exkrete sowie weicheren tuberkulösen Organmaterials.
2. Die Pikrinmethode von Spengler ist in bezug auf Sichtbarmachung der Tuberkelbazillen der Ziehlmethode mindestens gleichwertig. Sie übertrifft die Ziehlmethode sogar in den Fällen, in denen bei letzterer Methylenblau als Gegenfarbe angewandt wird.
3. Die Hermansche Methode, insbesondere mit der Modifikation von Berka, ist als Ersatz der Ziehl-Färbung sehr zu empfehlen.
4. Mit den Grammethoden von Much wird eine besondere Form des Tuberkelbazillus dargestellt, die mit der Ziehlmethode nicht sichtbar gemacht werden kann. Die Muchschen Methoden allein sind jedoch nicht ausreichend, die Diagnose „Tuberkulose“ zu sichern.
5. Die Methode von Knoll bringt sehr deutlich die sog. Muchsche und Ziehlsche Form des Tuberkelbazillus nebeneinander zur Darstellung. Sie eignet sich jedoch nur zum Studium der feineren Struktur des Tuberkelbazillus.
6. Die Methode von Gasis ist zur Unterscheidung von Tuberkelbazillen und anderen säurefesten Stäbchen brauch-

bar, auch zu Strukturstudien geeignet. Ein Ersatz der Ziehlmethode ist sie jedoch nicht.

7. Keine der untersuchten Färbemethoden bietet eine ausreichende Handhabe, die Unterscheidung der Tuberkelbazillen nach Typen durchzuführen.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Dr. Eber, für die Anregung zu dieser Arbeit und für die mannigfach erteilten Ratschläge, sowie für die gütige Gewährung aller Institutshilfsmittel meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen

---

Anhang.

Zur Erklärung der Abkürzungen habe ich folgendes vorauszuschicken:

Ziehl: = Methode nach Ziehl wie sie S. 26, für Schnitte S. 26 u. 27 angegeben.

Hüllenm: = Hüllenmethode von C. Spengler Seite 5

Differentialm: = Differentialmethode v. C. Spengler „ 5

Pikrinm: = Pikrinmethode von C. Spengler „ 6

b-Tolin: = b-Tolinmethode von v. Betegh „ 9

Dahlia: = Dahliamethode von v. Betegh „ 10

wo bei der Dahliamethode die Doppelfärbung (D. S. 11) angewendet ist, habe ich es besonders bemerkt.

Berka: =
Caan: = } Methode von Herman, von Berka bzw. Caan modifiziert S. 13 u. „ 14

Gram II: =
Gram III: = } modifizierte Grammethode von Much „ 16

Knoll: = modifizierte Muchsche Methode von Knoll „ 18

Gasis: = Methode von Gasis „ 21

Bemerken möchte ich noch, dass die Tuberkelbazillen nach der Hüllen-, Differential- und b-Tolinmethode fast durchweg einen etwas dunkler roten Farbenton zeigten, als bei der gewöhnlichen Ziehlfärbung; bei den übrigen Methoden erschienen sie in der entsprechenden Farbe.

Befunde:

A. Menschentuberkulose. (Sputum).

Probe I.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, Einzelkokken und in Paketform, Doppelkokken, kurze Stäbchen.

Ziehl: 2 leicht gebogene z. T. homogen gefärbte, z. T. gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld, öfter 2 parallel nebeneinander; 2—4 μ lang 0,5 μ dick.

Hüllenm: 1—2 Stäbchen meist 3 und 4 μ lang im Gesichtsfeld, gleichmäßig gefärbt.

Differentialm: Eine Entscheidung ist wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

Pikrinm: 4—5 ungleichmäßig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfelde, einzelne enthalten 1—3 „Sporen".

Dahlia: Eine Entscheidung ist wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

Berka: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: 2—3 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram III: Eine Entscheidung ist wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

Gasis: In 2—3 Gesichtsfeldern 1—2 teils blass, teils tiefrot gefärbte Stäbchen, z. T. mit hellen Lücken.

Mit Antiformin (einfaches Absetzenlassen).

Methylenblau: Blassgefärbte Strepto- und Staphylokokken.

Ziehl: 2 ungleichmässig gefärbte leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, oft liegen 2 dicht neben- oder hintereinander, einige y-förmig.

Hüllenm: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Differentialm: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 gleichmäßig gefärbtes Stäbchen.

Pikrinm: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen; öfter liegen kurze Stücken von 2 μ hintereinander, sodass ein längeres Stäbchen vorgetäuscht wird.

b-Tolin: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Berka: 2 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Gram II: 1 gekörntes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram III: 3—4 teils gleichmässig gefärbte, teils granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld; an einigen Stellen Häufchen von Körnern, bei denen z. T. noch Reihenanordnung zu sehen ist, mit z. T. blasser Hülle.

Gasis: Wie Hüllenmethode.

Umfärbung:

Ziehl: Nie mehr als 1 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Nie mehr als 6 z. T. ungleichmässig gefärbte Stäbchen, z. T. Körnchenreihen mit blasser Hülle im Gesichtsfeld. (Streptokokken?)

Knoll: Wie Ziehl; die meisten Stäbchen zeigen einen rotvioletten Farbenton.

Probe II.

Methylenblau: Einzel-, Strepto-, Staphylokokken und kurze Stäbchen.

Ziehl: 5—6 ungleichmässig gefärbte, z. T. gekörnte, leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, öfter zu zweien neben- und hintereinander liegend, auch y-förmig in im rechten Winkel zueinander, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: Entscheidung nicht möglich wegen Mitfärbung der Begleitbakterien.

Pikrinm: 10—12 z. T. gleichmässig, z. T. ungleichmässig gefärbte Stäbchen, vereinzelt auch „Splitter"; sonst wie Ziehl.

b-Tolin: In 4—5 Gesichtsfeldern ein gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Dahlia: Eine Entscheidung ist wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

Berka: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: 4—5 Körnchenreihen von 3—6 Körnchen im Gesichtsfeld, daneben granuliert gefärbte Stäbchen, an einigen Stellen Körnchenhaufen.

Gram III: Entscheidung wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

Gasis: 2—4 blass und tiefrot gefärbte Stäbchen.

Mit Antiformin (wie Probe I).

Methylenblau: Blass tingierte Strepto- und Staphylokokken.

Ziehl: 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: In 2 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen.

b-Tolin: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: 1—2 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: In 2—3 Gesichtsfeldern ein leicht gebogenes granuliertes Stäbchen.

Gram III: Ein gleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Körnchenreihe von 3 und 4 Körnern im Gesichtsfelde.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 11 Stäbchen im Gesichtsfeld, meist 3—5.

Gram II: Nie mehr als 8, meist 2—3 teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen und Körnchenreihen mit blasser Stelle im Gesichtsfeld.

Knoll: Nie mehr als 11 meist blassrot gefärbte Stäbchen, z. T. mit 2—3 violetten Körnchen im Gesichtsfeld.

Probe III.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, kurze Stäbchen und vereinzelte Langstäbchen.

Ziehl: 6 meist ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene, oft zu zweien dicht hinter- oder nebeneinander, y-förmig oder in stumpfem Winkel zueinander liegende Stäbchen im Gesichtsfeld. Meist 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 3—4 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld; ausserdem finden sich in jedem Gesichtsfeld 1 auch 2, 5 bis 6 μ lange Stäbchen, welche meist auch etwas dicker sind.

Differentialm: Wegen Mitfärbung der Begleitbakterien ist eine Entscheidung nicht möglich.

Pikrinm: Wie Ziehl.

b-Tolinm: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Dahliam: Wegen Mitfärbung der Begleitbakterien ist eine Entscheidung nicht möglich.

Berka: 3—4 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: Wegen Mitfärbung der Begleitbakterien ist eine Entscheidung nicht möglich.

Gasis: In 2—3 Gesichtsfeldern ein Stäbchen.

Mit Antiformin.

Ziehl: 1 leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 3—4 Stäbchen im Gesichtsfeld; wiederum die grossen und dickeren.

Differentialm: 1 leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: 3—4 Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Dahlia: 1—2 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 1 leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 1—2 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gasis: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 5 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Nie mehr als 7 z. T. ungleichmässig gefärbte Stäbchen, z. T. Körnchenreihen mit und ohne blassgefärbter Hülle.

Knoll: Nie mehr als 4 gleichmässig blassrot gefärbte Stäbchen mit vereinzelten Körnchen.

Probe IV.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, kurze Stäbchen und längere Fäden.

Ziehl: 4 meist ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene, oft zu zweien neben-, hinter-, y-förmig und in stumpfem Winkel zueinander liegende Stäbchen. 2—4 μ lang, meist 4, 0,5 μ dick.

Hüllenm: Wie Ziehl, jedoch gleichmässig gefärbte Stäbchen. In jedem Gesichtsfeld ausserdem 1—2 5 μ lange und im ganzen Präparat 3 6 μ lange; letztere sind etwas dicker.

Differentialm: 1—2 Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: 1—2 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: Wegen Mitfärbung der Begleitbakterien ist eine Entscheidung nicht möglich.

Berka: Wie Ziehl.

Gram II u. III: 2—3 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gasis: In 2—3 Gesichtsfeldern 1—3 blass- oder tiefrot gefärbte Stäbchen.

Mit Antiformin.

Ziehl: Meist 2, in einigen Gesichtsfeldern 10 und mehr leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen.

Hüllenm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen, wiederum die langen.

Differentialm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Pikrinm: 1 Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen,

Dahlia: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 granuliertes Stäbchen.

Berka: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Gram II u. III: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 granuliertes Stäbchen.

Gasis: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 4 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Nie mehr als 3 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Knoll: Nie mehr als 6 Stäbchen im Gesichtsfeld; viele enthalten 2—5 Körnchen, auch nur Körnchenreihen von 2—5 Körnchen mit blasser Hülle. Vereinzelte Stäbchen sind rotviolett gefärbt.

Probe V.

Methylenblau: Doppel-, Strepto- und Staphylokokken und Kurzstäbchen.

Ziehl: 10—15 oft gekörnte, meist ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene, oft zu zweien neben- und hintereinander liegende, auch y-förmig und in stumpfem Winkel zueinander liegende, verschiedene Male baumartige Verzweigungen aufweisende Stäbchen im Gesichtsfeld; auch Häufchen, wobei oft 4 und mehr parallel neben einander liegen; meist 3 oft 4 μ lang 0,5 μ dick.

Hüllenm: 4—5 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm, Dahlia, Gram II u. III: Entscheidung wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

b-Tolin: 1—2 Stäbchen mit meist 1 „Spore" im Gesichtsfeld.

Berka: 10—15 Körnchenreihen, aus 2—5 Körnern bestehend, meist mit blassgefärbter Hülle; auch gleichmässig gefärbte Stäbchen.

Gasis: 5—6 Stäbchen im Gesichtsfeld, welche öfter helle Lücken zeigen.

Mit Antiformin.

Methylenblau: Wie ohne Antiformin, jedoch blasse Färbung.

Ziehl: 4—6 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 6—8 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: 3—4 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: 3—4 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: 1—2 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 3—4 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld; vereinzelt Körnchenreihen von 2—4 Körnern mit blassgefärbter Hülle.

Gasis: 3—4 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 53 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Wie Ziehl; in meist blassrot gefärbter Hülle liegen 1—6 Körnchen; daneben blassrot gefärbte Stäbchen ohne Körnchen und gleichmässig violette Stäbchen.

Knoll: Wie Gram II.

Probe VI.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, kurze Stäbchen und lange Fäden.

Ziehl: 15—20 granulierte, meist ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, welche oft zu zweien neben-, hinter-, in stumpfem Winkel und y-förmig zueinander liegen, oft in Häufchen von 3—10 und mehr, letztere meist gekörnt, 2, 3 und 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 6—8 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: 6—8 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: Wie Ziehl.

b-Tolin: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld, einige mit 1—2 „Sporen".
Dahlia: 4—5 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: 6—8 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 4—5 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gasis: 2—3 blassrot gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, viele Häufchen.

Mit Antiformin.

Ziehl: 3 meist ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Hüllenm: 1—2 Stäbchen, oft granuliert im Gesichtsfeld.
Differentialm: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 3 meist ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 1—2 Stäbchen, oft granuliert im Gesichtsfeld; jedoch gleichmässige Färbung mit 1—2 „Sporen".
Dahlia: 1—2 ungleichmässig gefärbte Stäbchen.
Berka: 8—10 ungleichmässig gefärbte Stäbchen.
Gram II u. III: 4—5 gekörnte Stäbchen mit und ohne blassgefärbte Hülle.
Gasis: Wie Ziehl.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 2 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II: Nie mehr als 3 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen mit und ohne blassgefärbte Hülle.
Knoll: Nie mehr als 3 gleichmässig blassrote Stäbchen.

Probe VII.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken und kurze Stäbchen.
Ziehl: 10 meist ungleichmässig gefärbte, gerade und leicht gebogene Stäbchen, oft in Häufchen zusammenliegend, welche dann deutliche Körnelung zeigen. 2—5 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 6 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld. Im Präparat finden sich 2 Stäbchen von je 6 μ Länge und 0,8 μ Dicke; ausserdem zahlreiche 5 μ lange.
Differentialm: Wegen Mitfärbung der Begleitbakterien Entscheidung nicht möglich.
Pikrinm: 4—5 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 1—2 blassrote Stäbchen im Gesichtsfeld mit 1—2 „Sporen".
Dahlia: 2—3 Körnchenreihen mit blasser Hülle.
Berka: 5—6 gleichmässig gefärbte Stäbchen, viele Häufchen.
Gram II u. III: 5—6 Körnchenreihen von 2—5 Körnchen mit blass tingierter Hülle; vereinzelt homogen gefärbte Stäbchen.
Gasis: In 2—3 Gesichtsfeldern 1—2 blassrot gefärbte Stäbchen, welche an einem der beiden Enden ein tiefer rot gefärbtes rundes Korn erkennen lassen.

Mit Antiformin.

Ziehl: 3 granulierte Stäbchen; viele Häufchen, welche öfter in ihrer Mitte einen dunkleren Punkt zeigen, von dem aus strahlenförmig einzelne Stäbchen ausgehen.

Hüllenm: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen und wiederum vereinzelt 5 u. 6 μ lange und 0,6—0,8 μ dicke Stäbchen.

Differentialm: 1—2 Stäbchen.

b-Tolin: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: 1—2 Körnchenreihen.

Berka: Wie Ziehl.

Gram II u. III: 2—3 gekörnte Stäbchen, öfter 2—5 Körnchen hintereinander ohne Hülle.

Umfärbung.

Ziehl: Bis 33 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Nie mehr als 24 gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen und Körnchenreihen im Gesichtsfeld.

Knoll: Bis 41 meist gleichmässig rot gefärbte Stäbchen, jedoch auch solche mit 2 u. 3 Körnern, ausserdem Reihen von 2—5 Körnern ohne Hülle.

Probe VIII.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, kurze Stäbchen und lange Fäden.

Ziehl: 2—3 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, von denen öfter 2—3 hintereinander liegen und ein langes Stäbchen vortäuschen; auch nebeneinander und in stumpfem Winkel zueinander. Häufchen von 3—12 Stück, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 1—2 ungleichmässig gefärbte Stäbchen.

Differentialm: Entscheidung wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.

Pikrinm: Wie Hüllenm.

b-Tolin: In 2—3 Gesichtsfeldern ein Stäbchen.

Dahlia: 1 granuliertes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: In 2 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Gram II u. III: 1—3 z. T. gleichmässige, z. T. gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gasis: 1 blassrotes Stäbchen.

Mit Antiformin (zentrifugiert).

Ziehl: 10—15 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld; öfter deutliche Körnerreihen.

Hüllenm: 10—12 meist granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Differentialm: 10—12 meist granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 10—15 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 10—12 meist granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Dahlia: 5—6 granulierte Stäbchen.
Berka: Wie Ziehl, jedoch mehr gleichmässige Färbung.
Gram II u. III: 10—15 teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Körnchenreihen von 2—5 Körnchen mit oder ohne Hülle.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 4 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II: Nie mehr als 6 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen.
Knoll: Nie mehr als 5 meist blassrot gefärbte Stäbchen, einzelne mit 1—3 Körnchen.

Probe IX.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, kurze Stäbchen und lange Fäden.
Ziehl: 1 leicht gebogenes, meist ungleichmässig gefärbtes Stäbchen. In 2—3 Gesichtsfeldern liegen 1—2 Häufchen von 4—20 und mehr meist gekörnten Stäbchen, öfter liegen 2 u. 3 Stäbchen hintereinander, so dass ein 8—10 μ langer Faden entsteht, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 Häufchen von 4—20 Stäbchen, nur wenig einzelnliegende; letztere sind meist gekörnt bis ungleichmässig gefärbt und 6 u. 7 μ lang und 0,6 μ dick, während die zu Häufchen liegenden 2—4 μ lang und 0,5 μ dick sind.
Differentialm: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Pikrinm: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Dahlia: 1 granuliertes Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: 4—5 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 1—2 granulierte Stäbchen oder Körnchenreihen im Gesichtsfeld.
Gasis: 1—2 blassrote Stäbchen im Gesichtsfeld.

Mit Antiformin.

Ziehl: 6 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat.
Hüllenm: 3 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat.
Differentialm: Negativ.
Pikrinm: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
b-Tolin: Negativ.

Dahlia: Negativ.
Berka: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Gasis: In 5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Umfärbung.

Ziehl: 45 Stäbchen im Präparat.
Gram II: 38 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen mit und ohne blasse Hülle im Präparat.
Knoll: Wie Ziehl; einige Stäbchen enthalten 1—3 violette Körnchen.

Probe X.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, längere und kürzere Stäbchen.
Ziehl: In Häufchen bis zu 20 zusammenliegende, ungleichmässig gefärbte Stäbchen, von denen einige deutlich gekörnt sind. 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat und vereinzelte Häufchen.
Differentialm: In 5 Gesichtsfeldern 1 Häufchen.
Pikrinm: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 Häufchen; viele 1 und 2 μ lange Stäbchen („Splitter"?).
b-Tolin: In 6—7 Gesichtsfeldern 1 Häufchen von bis 15 Stäbchen, von denen einige 1—2 „Sporen" enthalten.
Dahlia: Entscheidung wegen Mitfärbung der Begleitbakterien nicht möglich.
Berka: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Häufchen von meist ungleichmässig gefärbten Stäbchen, oft Körnchenreihen und Einzelkörner.
Gram II und III: Häufchen, aus lauter Körnern bestehend, selten ist noch eine blasse Hülle zu sehen.
Gasis: Häufchen, aus blass- und tiefrot gefärbten Stäbchen bestehend.

Mit Antiformin.

Ziehl: Häufchen wie oben, daneben in der Umgebung derselben freiliegende, ungleichmässig gefärbte Stäbchen.
Hüllenm: Wie Ziehl.
Differentialm: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld, ausserdem Häufchen.
Pikrinm: Wie Ziehl; viele „Splitter".
b-Tolin: Wie Ziehl; einzelne Stäbchen enthalten 1—3 „Sporen".
Dahlia: Körnchenhaufen in ungleichmässig gefärbten Stäbchen.
Berka: Wie Ziehl; viele Körner.
Gram II u. III: In 2—3 Gesichtsfeldern ein Häufchen von Körnchen.

Umfärbung.

Ziehl: Im zweiten Gesichtsfeld ein Häufchen von 4—25 Stäbchen; frei liegen nie mehr als 3 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Wie Ziehl; die Häufchen bestehen nur aus Körnchen; die einzelliegenden Reihen lassen öfter noch eine blasse Hülle erkennen.

Knoll: Wie Ziehl; in den Stäbchen finden sich 1—3 Körnchen.

Probe XI.

Methylenblau: Strepto- und Staphylokokken, Doppelkokken und Kurzstäbchen.

Ziehl: 6—8 ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen, welche stumpf und spitzwinklig aneinander gelagert sind; auch zu zweien und dreien neben- und hintereinander liegen. 3 und 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 7—9 gleichmässige Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: 10—12 z. T. gleich-, z. T. ungleichmässig, manchmal gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld. „Splitter" in geringer Anzahl.

b-Tolin: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld; vereinzelte enthalten „Sporen".

Dahlia: 2—3 z. T. gleich, z. T. ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 10—12 gleich und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 8—10 meist ungleichmässig, nur selten gleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen, Körnchenreihen von 2—6 Körnchen mit und ohne blass gefärbte Hülle.

Mit Antiformin.

Ziehl: 6—8 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 6 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: Wie Ziehl; ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: 2—3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: 4—5 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 6 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 4—5 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld; ausserdem Reihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blass gefärbte Hülle.

Gasis: In 2—3 Gesichtsfeldern 1—2 teils tiefrot, teils blassrot gefärbte Stäbchen.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 35 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram: Nie mehr als 28 z. T. gleichmässig, z. T. ungleichmässig gefärbte Stäbchen, z. T. Körnchenreihen von 2—6 Körnchen mit und ohne blass gefärbte Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; nur wenige enthalten 1—3 Körnchen.

Probe XII.

Methylenblau: Staphylokokken, Doppelkokken und kurze Stäbchen.

Ziehl: 2 meist ungleichmässig gefärbte, leichtgebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: Wegen Mitfärbung der Begleitbakterien keine Entscheidung.

Pikrinm: 4—5 ungleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld.

b-Tolin: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Dahlia: 1—2 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 1—2 Stäbchen, gleichmässige Färbung.

Gram II u. III: 6 - 7 meist granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld; oft nur Körnchenreihen von 2—4 Körnchen ohne Hülle.

Mit Antiformin.

Ziehl: 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Differentialm: In 2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Pikrinm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

b-Tolin: In 2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Dahlia: 1 granuliertes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 2—3 granulierte Stäbchen oder Körnchenreihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blasse Hülle im Gesichtsfeld.

Gasis: In 2—3 Gesichtsfelden 1—2 tief und blassrot gefärbte Stäbchen.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 3 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Nie mehr als 6 z. T. ungleichmässig gefärbte Stäbchen, z. T. Körnchenreihen mit und ohne blass gefärbte Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; einige Stäbchen enthalten 2—3 Körnchen.

B. Rindertuberkulose.

a) Ausstriche.

Rd. 1. (Tuberkulose der Lunge.)

Ziehl: Im Präparat 2 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte, 3 und 4 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen.

Hüllenm: Negativ.

Differentialm: Negativ.

Pikrinm: 4 Stäbchen im Präparat.

b-Tolin: Negativ.

Dahlia: Negativ.

Berka: 2 Stäbchen im Präparat.

Gram II u. III: 2 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat; wegen Vorhandenseins von schwarzem Farbstoff, der bereits makroskopisch zu sehen war, kann inbezug auf die Körnchen eine Entscheidung nicht gegeben werden.

Mit Antiformin (zentrifugiert).

Ziehl: 2 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: Wegen Mitfärbung von Gewebsfetzen ist eine Entscheidung nicht möglich.

Differentialm: Wegen Mitfärbung von Gewebsfetzen ist eine Entscheidung nicht möglieh.

Pikrinm: Wie Ziehl.

Berka: Wie Ziehl.

Gram II u. III: s. oben. Keine Stäbchen.

Gasis: Negativ.

Umfärbung.

Ziehl: Negativ.

Gram II: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat; sonst s. oben.

Knoll: Negativ.

Rd. 2.

Ziehl: 3 leicht gebogene Stäbchen im Präparat, von denen eins granuliert, die beiden andern gleichmässig gefärbt sind; 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: Negativ.

Differentialm: Negativ.

Pikrinm: Negativ.

b-Tolin: 1 Stäbchen im Präparat.

Dahlia: Negativ.

Berka: Negativ.

Gram II u. III: Negativ.

Mit Antiformin (25% schlecht gelöst).

Ziehl: 2 Stäbchen im Präparat.
Hüllenm: 1 Stäbchen im Präparat.
Differentialm: Negativ.
Pikrinm: 2 Stäbchen im Präparat.
Berka: Negativ.
Gram II u. III: 2 Körnchenreihen von je 3 Körnchen mit blasser Hülle.
Gasis: Negativ.

Umfärbung.

Ziehl: 4 Stäbchen im Präparat.
Gram II: 6 Reihen von 2—4 Körnchen mit blass gefärbter Hülle; Einzelkörnchen.
Knoll: 4 rot gefärbte Stäbchen, von denen 3, 1 bzw. 2 Körnchen enthalten; 3 Reihen von je 2 Körnchen.

Rd. 3. (Brustfellknoten.)

Ziehl: 6—8 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, die oft zu zweien neben- und hintereinander liegen; auch y-förmig und in stumpfem Winkel zueinander; Häufchen von 5—8 und mehr; neben den tiefroten finden sich auch ganz blassrot gefärbte Stäbchen 2 u. 3 μ, einzelne 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 6—7 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 6—7 Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld, einzelne mit 1—2 „Sporen".
Dahlia: 2 meist blass gefärbte Stäbchen, mit 2—3 dunkel gefärbten Körnchen.
Berka: 6—7 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 2—4 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder 2—3 Körnchen mit und ohne blassgefärbter Hülle im Gesichtsfeld.

Mit Antiformin (25% schlecht gelöst).

Ziehl: 6—8 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Hüllenm: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Differentialm: 3—4 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 6—8 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: 10—15 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 4—5 Körncheneihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blassgefärbte Hülle im Gesichtsfeld, seltener ein gleich- oder ungleichmässig gefärbtes Stäbchen. Viele Einzelkörner.
Gasis: 6—8 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 15 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II: Nie mehr als 12 gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen und Körnchenreihen im Gesichtsfeld.

Knoll: Nie mehr als 15, teils rot, teils violett gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld; die roten enthalten öfter 1—3 Körnchen; auch Körnchenreihen und Einzelkörnchen.

Rd. 4 (Bauchfellknoten).

Ziehl: 3 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat.

Differentialm: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat.

Pikrinm: Negativ.

b-Tolin: Negativ.

Dahlia: Negativ.

Berka: 6 Stäbchen im Präparat.

Gram II u. III: In 2—3 Gesichtsfeldern ein ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Körnchenreihe von 2—3 Körnchen mit und ohne blass gefärbte Hülle.

Mit Antiformin.

Ziehl: 1 gerades oder leicht gebogenes Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Differentialm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Pikrinm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Gram II u. III: Im Gesichtsfeld eine Körnchenreihe von 2—3 Körnern mit und ohne Hülle.

Umfärbung.

Ziehl: 9 Stäbchen im Präparat.

Gram II: In 4—5 Gesichtsfeldern ein ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Körnchenreihe.

Knoll: 7 Stäbchen im Präparat, drei Reihen von 2 und eine von 3 Körnchen.

Rd. 5 (Leberknoten).

(Mit Antiformin nicht aufgelöst.)

Sämtliche Methoden negativ mit Ausnahme von Gram II u. III: Viele Einzelkörnchen, solche in Reihen von zwei und drei hintereinander, 1 mit blasser Hülle; deshalb

M. 485 inf. skt. am Rücken mit erbsengrossem Stück Knoten. Getötet 40 Tg. v. d. Inf. Sektionsdiagnose: Tub. Abscess an der Impfstelle, tub. Infiltration der Kniefaltendrüsen beiderseits; Miliartuberkulose der Milz.

Milzausstrich.

Ziehl: 2—4 gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld; 2 u. 3 n lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 1—2 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Differentialm: 1—2 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 2—4 Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 1—2 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Dahlia: 2—4 ungleichmässige bis granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: 4—6 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 2—4 ungleichmässige bis granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gasis: Im 2. Gesichtsfeld 1 Stäbchen.

Rd. 6 (Erweichungsherd in der Lunge).

Ziehl: 6—8 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld. Oft ist das eine Ende des Stäbchens blass, das andere dunkelrot gefärbt. Sie liegen zu zweien und mehr neben- und hintereinander, y-förmig und in stumpfem Winkel zueinander. Einmal ist baumartige Verzweigung zu sehen, wobei jedoch die Stäbchen nicht dicht aneinanderliegen; öfter Häufchen von 8—10 und mehr. 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: Wie Ziehl.
Differentialm: 4—5 im Gesichtsfeld.
Pikrinm: Wie Ziehl.
b-Tolin: 2—3 im Gesichtsfeld.
Dahlia: 4—5 granulierte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: 10—12 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 20 und mehr Körnchenreihen von 2—5 Körnchen im Gesichtsfeld; daneben ungleichmässig gefärbte Stäbchen.

Mit Antiformin (einfaches Absetzenlassen).

Ziehl: 1 Stäbchen im Präparat.
Hüllenm: 3 Stäbchen im Präparat.
Differentialm: Negativ.
Pikrinm: 1 Stäbchen im Präparat.
Berka: Negativ.
Gram II u. III: In 2 Gesichtsfeldern eine Körnchenreihe von 2 bis 3 Körnchen.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 11 Stäbchen im Gesichtsfeld, meist 5—6.
Gram: Nie mehr als 20 granulierte Stäbchen oder Körnchenreihen im Gesichtsfeld, meist 4—6.

Knoll: Nie mehr als 17 rote Stäbchen im Gesichtsfeld, ferner 1—2 violette Stäbchen und 3—4 Körnchenreihen. Die roten Stäbchen enthalten öfter 1—3 Körnchen.

Rd. 7 (Brustfellknoten).

Ziehl: 10 gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat, 2, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Differentialm: Negativ.
Pikrinm: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
b-Tolin: Negativ.
Dahlia: Negativ.
Berka: 5 Stäbchen im Präparat.
Gram II u. III: In jedem Gesichtsfeld 1 ungleichmässig gefärbtes oder gekörntes Stäbchen oder eine Reihe von 2—3 Körnern.
Gasis: Negativ.

Mit Antiformin.

Ziehl: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Hüllenm: 1 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Differentialm: 1 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 4—5 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: 4—5 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: In jedem Gesichtsfeld ein gleichmässig gefärbtes Stäbchen, in 2—3 Gesichtsfeldern eine Körnchenreihe von 2 bis 3 Körnern und Einzelkörner.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 2 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II: Nie mehr als 3 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen im Gesichtsfeld.
Knoll: Nie mehr als 2 Stäbchen im Gesichtsfeld, einige enthalten 1—3 Körnchen.

Rd. 8. (Miliartuberkulose der Niere.)

Ziehl: 2—3 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld. 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: Wie Ziehl.
Differentialm: 1—2 im Gesichtsfeld.
Pikrinm: Wie Ziehl.
b-Tolin: 1 im Gesichtsfeld, öfter mit einer „Spore".
Dahlia: Negativ.
Berka: 1—2 im Gesichtsfeld.
Gram II u. III: 1—2 gleichmässig gefärbte Stäbchen, daneben Reihen von 2 u. 3 Körnern und Einzelkörner.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 6 Stäbchen im Gesichtsfeld, meist 2—3.

Gram II: Nie mehr als 9, teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Körnchenreihen.

Knoll: Nie mehr als 8 gleichmässig rot gefärbte Stäbchen, einzelne mit 1—2 Körnchen.

Rd. 9. (Tuberkulose des Herzbeutels.)

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen. 2, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: Wie Ziehl.

Differentialm: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Pikrinm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

b-Tolin u. Dahlia: Negativ.

Berka: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Gram II u. III: 3 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat.

Umfärbung.

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern 1, nie mehr als 3 Stäbchen.

Gram II: Nie mehr als 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder Reihe im Gesichtsfeld von 2—4 Körnern mit blasser Hülle.

Rd. 10. (Euterlymphdrüse.)

Ziehl: 2—3 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld. 2 u. 3 μ lang, 0,6 μ dick.

Hüllenm: Wie Ziehl.

Differentialm: 1—2 im Gesichtsfeld.

Pikrinm: 1 im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 2—3 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen von 2—4 Körnchen, Einzelkörner.

Berka: 5—6 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Rd. 11. (Gebärmuttertuberkulose.)

Ziehl: 3—4 gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: Wie Ziehl.

Differentialm: 2—3 im Gesichtsfeld.

Pikrinm: 3 im Gesichtsfeld.

b-Tolin: 3—4 im Gesichtsfeld.

Dahlia: 1—2 Reihen von 2—3 Körnern und blass gefärbter Hülle im Gesichtsfeld.

Berka: Wie Ziehl.

Gram II u. III: 2—3 Körnchenreihen im Gesichtsfeld, einige gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat.

Gasis: 1 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 23, meist 5—10 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram: Wie Ziehl, jedoch meist ungleichmässig, selten gleichmässig gefärbte Stäbchen und Reihen.
Knoll: Nie mehr als 12, meist 4—6 rote Stäbchen im Gesichtsfeld, welche 1—2 Körnchen enthalten. Daneben 1—3 Reihen von 2—4 Körnchen ohne Hülle.

Rd. 12. (Darmbeindrüse).

Ziehl: 8—10 leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, welche neben- und hintereinander liegen, auch stumpfwinklig und y-förmig, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 4—5 im Gesichtsfeld; in 2—3 Gesichtsfeldern liegt ein 5 od. 6 μ langes und 0,6—0,7 μ dickes Stäbchen.
Differentialm: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 6—8 Stäbchen im Gesichtsfeld.
b-Tolin: 1—2 Stäbchen, einige enthalten 1—2 „Sporen".
Dahlia: 4—5 Körnchenreihen mit blasser Hülle.
Berka: Wie Ziehl.
Gram II u. III: In jedem Gesichtsfeld ein gramfestes Stäbchen, daneben 1—2 ungleichmässig gefarbte Stäbchen und 3—4 Körnchenreihen mit und ohne blassgefärbte Hülle.
Gasis: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 45, meist 10—20 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Gram II: Wie Ziehl; jedoch ungleichmässig gefärbte Stäbchen und Reihen.
Knoll: Wie Ziehl, einzelne enthalten 2—3 Körnchen.

b) Schnitte (10 μ dick).

Rd. 7.

Ziehl: 4—5 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Caan: Wie Ziehl; jedoch ungleichmässige Färbung.
Berka: „ „ „ „ „
Gram II u. III: 2—4 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen.
Knoll: Wie Ziehl, einzelne Stäbchen enthalten 1—3 Körnchen.

Rd. 8.

Ziehl: 1—2 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Caan: 3—5 gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Berka: 3—5 gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl, keine Körnchen.

Gram II u. III: 4—5 Reihen von 2—3 Körnern mit und ohne blassgefärbte Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; einzelne Stäbchen enthalten 1—3 Körnchen.

Rd. 9.

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern ein leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Caan: In 1—2 Gesichtsfeldern ein Stäbchen.

Berka: „ 1—2 „ „ „

Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl.

Gram II u. III: In jedem Gesichtsfeld 1—3 Reihen von 2 u. 3 Körnchen mit und ohne blassgefärbte Hülle und viele Einzelkörner.

Knoll: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig rot gefärbtes Stäbchen, in welchem öfter 1—3 Körnchen liegen.

Rd. 10.

Ziehl: 20—50 gerade und leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 2 u. 3 μ lang 0,6 μ dick.

Caan u. Berka: Wie Ziehl.

Dahlia: (Doppelfärbung). 8—10 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: Nur Einzelkörner.

Knoll: 20—30 Stäbchen im Gesichtsfeld, alle Übergänge zeigend vom Einzelkörnchen bis zum roten Stäbchen.

Rd. 11.

Ziehl: 3—4 in einigen Gesichtsfeldern bis 10 gerade und leicht gebogene, gleich und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Caan u. Berka: Wie Ziehl.

Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl; jedoch nur 1—2 im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: In jedem Gesichtsfeld 1—2 Körnchenreihen mit 2—3 Körnern mit und ohne blasse Hülle, selten ein gramfestes Stäbchen.

Knoll: Wie Ziehl, dasselbe Bild wie Rd. 10.

Rd. 12.

Ziehl: 8—10 bis unzählige, leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Caan u. Berka: Wie Ziehl.
Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl.
Gram II u. III: Viele Einzelkörner, Reihen von 2—4 Körnchen.
Knoll: Wie Ziehl, in vielen Stäbchen liegen 1—3 Körnchen.

Rd. 13. (Tuberkulöse Darmgeschwüre.)

Ziehl: 4—6 leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Caan u. Berka: Wie Ziehl.
Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl.
Gram II u. III: Einzelkörner, Reihen von 2—4 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.
Knoll: Wie Ziehl; einzelne Stäbchen enthalten 1—2 Körnchen.

Rd. 14. (Brustfellknoten.)

Ziehl: In 2 Schnitten ein leicht gebogenes, ungleichmässig gefärbtes, 3 μ langes, 0,5 μ dickes Stäbchen.
Caan: In einem Schnitt 4 Stäbchen.
Berka: In einem Schnitt 7 Stäbchen.
Dahlia: Negativ.
Gram II u. III: Viele Einzelkörner.
Knoll: In einem Schnitt 2 Stäbchen mit je einem Körnchen.

Experimentelle Rindertuberkulose.

a) Ausstriche.

Rd. 94. (Abszessinhalt von der Halsimpfstelle.)

Ziehl: 2—3 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Differentialm: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.
Pikrinm: Wie Ziehl.
b-Tolin: 1—2 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Dahlia: 3—4 Körnchenreihen von 2—4 Körnchen mit und ohne blassgefärbte Hülle, ausserdem ungleichmässig gefärbte Stäbchen.
Berka: Wie Ziehl.
Gram II u. III: 5—6 Reihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blassgefärbte Hülle; selten gleich, öfter ungleichmässig gefärbte Stäbchen.

Mit Antiformin. (Absetzen lassen.)

Ziehl: 2—3 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen und Häufchen von 8—10 im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 2 Stäbchen im Gesichtsfeld, in 2—3 ein Häufchen.

Differentialm: 1 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: Wie Ziehl.

Berka: 1—2 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, in 4—5 ein Häufchen.

Gram II u. III: 3 Reihen von 2—3 Körnchen im Gesichtsfeld; selten dabei ein gleich- oder ungleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Gasis: 3—4 im Gesichtsfeld.

Umfärbung.

Ziehl: Nie mehr als 12, meist 6—8 Stäbchen im Gesichtsfeld

Gram II: Nie mehr als 26, meist 10—12, teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Reihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blasse Hülle, Einzelkörnchen.

Knoll: Nie mehr als 18, meist 6—8 rote Stäbchen, von denen einige 1—2 Körnchen enthalten; viele Einzelkörnchen.

Rd 94. (Bauchfellknoten.)

Ziehl: 4 ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen im Präparat von 3 u. 4 μ Länge, 0,5 μ Dicke.

Hüllenm: 1 Stäbchen im Präparat.

Differentialm: Negativ.

Pikrinm: 2 Stäbchen im Präparat.

b-Tolin: 3 Stäbchen im Präparat.

Dahlia: Negativ.

Berka: Wie Pikrinm.

Gram II u. III: 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen, 3 Reihen von 2—3 Körnchen mit blasser Hülle im Präparat.

Gasis: Negativ.

Mit Antiformin (zentrifugiert.)

Ziehl: 2—3 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Hüllenm: 1 im Gesichtsfeld.

Pikrinm: 1—2 im Gesichtsfeld.

Berka: 1—2 im Gesichtsfeld.

Gram II u. III: 3 Reihen von 2 u. 3 Körnchen, selten ungleichmässig gefärbte Stäbchen, viele Einzelkörner.

Umfärbung.

Ziehl: 8 Stäbchen im Präparat.
Gram II: 5 Reihen und 1 Stäbchen im Präparat, viele Einzelkörner.
Knoll: 7 Stäbchen im Präparat, einige mit 1—3 Körnern, viele Einzelkörner.

Rd. 107. (Lunge.)

Ziehl: 3—5 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 3 u. 4 μ lang, 0,5 bis 0,7 μ dick.
Hüllenm und Differentialm: Wie Ziehl.
Pikrinm: Wie Ziehl, daneben viele kommaförmige Gebilde (Splitter?).
Berka: Wie Ziehl.
Gram II: 2—3 Körnchenreihen mit und ohne blassgefärbte Hülle im Gesichtsfeld.
Gasis: 1—2 Stäbchen mit hellen Lücken im Gesichtsfeld.
Knoll: Wie Ziehl; fast alle enthalten 1—3 Körnchen.

Rd. 108. (Bauchfell.)

Ziehl: (Objektträger) 8—10 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick. Unter ihnen finden sich viele, welche in der Mitte oder an einem oder beiden Enden ein rundes tiefer rot als der übrige Teil gefärbtes Gebilde zeigen; ihr Durchmesser ist oft doppelt so gross wie der des Stäbchens; auch 2 in der Mitte oder 2—4 in gleichen Abständen im Stäbchen, welches eine blasse Hülle zeigt; diese Gebilde liegen nicht immer in der Längsachse des Stäbchens, sondern sind seitlich verschoben, auch finden sich viele freiliegende.
Hüllenm: 4—6 im Gesichtsfeld, sonst wie Ziehl.
Differentialm: 4—6 im Gesichtsfeld, sonst wie Ziehl.
Pikrinm: 4—6 im Gesichtsfeld, sonst wie Ziehl.
b-Tolin: 1—2 im Gesichtsfeld, sonst wie Ziehl.
Berka: Wie Hüllenm.
Gram II: 1—2 Reihen von 2—5 Körnchen mit blasser Hülle im Gesichtsfeld; vereinzelte gramfeste Stäbchen.
Gasis: Wie Hüllenm; die bei Ziehl beschriebenen Gebilde sind als hellglänzende Kügelchen zu sehen; es finden sich ausserdem in den Stäbchen helle Lücken mit tiefrot gefärbten Körnchen abwechselnd.

Rd. 111. (Lunge.)

Ziehl: 6—8 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: Wie Ziehl.
Differentialm: 3—4 im Gesichtsfeld.
Pikrinm: Wie Ziehl.
Berka: 8—10 im Gesichtsfeld, einige gekörnt.
Gram II: 10—12 teils gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Körnchenreihen von 2—5 Körnchen, meist mit blasser Hülle.
Knoll: Wie Ziehl; nur ab und zu findet sich ein Stäbchen mit 1—2 Körnchen.
Gasis: Wie Ziehl; tief und blassrot gefärbte Stäbchen mit hellen Lücken.

b) Schnitte:

Rd. 96. Lunge.

Ziehl: In den miliaren Knötchen liegen unzählige leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen, 2—4 μ lang, meist 3 u. 4 μ, 0,5 μ dick; ausserdem liegen noch einzelne Stäbchen über das ganze Lungengewebe verstreut.
Caan und Berka: Wie Ziehl.
Gram II und III: Wie Ziehl; fast alle Stäbchen erscheinen gleichmässig blassviolett gefärbt, dazwischen Einzelkörner.
Knoll: Wie Ziehl; nur wenige Stäbchen enthalten 1—2 Körnchen.

Leber.

Ziehl: In den Knötchen unzählige gleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen, 2—4 μ lang, meist 3 μ, 0,5 μ dick. Ausserdem einzelne Stäbchen über das ganze Lebergewebe verstreut.
Caan und Berka: Wie Ziehl; besonders deutlich sind die einzelliegenden Stäbchen aufzufinden.
Gram II und III: Meist blassviolette Stäbchen, wie bei Ziehl; ab und zu liegt darin ein Körnchen.
Knoll: Wie Ziehl; selten enthält ein Stäbchen 1—2 Körnchen.

Milz.

Ziehl: In den Herden unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte leicht gebogene Stäbchen; ausserdem über das ganze Gewebe verstreut 2—5 Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Caan und Berka: Wie Ziehl.
Gram II und III: Blassgefärbte Stäbchen wie Ziehl, in welchen 1—2 Körnchen liegen.
Knoll: Wie Ziehl; fast jedes Stäbchen enthält 1—2 Körnchen, daneben viele Einzelkörner.

Niere.

Ziehl: In den Herden unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Caan und Berka: Wie Ziehl.

Gram II und III: Blassviolette Stäbchen, wie Ziehl, von denen nur wenige 1—2 Körnchen enthalten.

Knoll: Wie Ziehl, einige Stäbchen enthalten 1—2 Körnchen.

Rd. 100. Lunge.

Ziehl: In den Herden unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte, gerade und leicht gebogene Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick; ausserdem liegen viele Stäbchen über das ganze Gewebe verstreut.

Caan und Berka: Wie Ziehl.

Gram II und III: Blassgefärbte Stäbchen wie Ziehl, einzelne enthalten 1—2 Körnchen.

Knoll: Wie Ziehl, einzelne Stäbchen enthalten 1—2 Körnchen.

Leber.

Ziehl: In den kleineren Herden 10—15, in den grossen 20—30 leicht gebogene gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Caan und Berka: Wie Ziehl.

Gram II u. III: Blassgefärbte Stäbchen wie Ziehl, viele Einzelkörner.

Knoll: Wie Ziehl, Einzelkörner.

Niere.

Ziehl: Bis 30 gleich- und ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen im Gesichtsfeld, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Caan u. Berka: Wie Ziehl; öfter ein Stäbchen im übrigen Gewebe.

Gram II u. III: Blassgefärbte Stäbchen wie bei Ziehl, viele Einzelkörner.

Knoll: Wie Ziehl; viele Einzelkörner.

C. Schweinetuberkulose.

a) Ausstriche.

Schw. 1. (Bronchialdrüse.)

Ziehl, Hüllenm, Differentialm, Pikrinm, b-Tolin, Dahlia, Berka und Gasis: Negativ.

Gram II: 3 Körnchenreihen von 2 und 3 Körnern, Einzelkörner im Präparat.

Umfärbung.

Im 3. Ziehlpräparat 2 ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen von 3 μ Länge und 0,5 μ Dicke.

Gram II: 5 Körnchenreihen von je 2 Körnchen, 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Knoll: 2 rote Stäbchen, 2 violette, 2 Körnchenreihen von je 2 Körnchen.

Mit Antiformin.

Ziehl: 5 ungleichmässig gefärbte leicht gebogene Stäbchen im Präparat, 3 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm, Differentialm, Berka: Negativ.

Pikrinm: Wie Ziehl.

Gram II: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen, 4 Reihen von 2 und 3 Körnern mit und ohne blasse Hülle.

Schw. 2. Knochentuberkulose (Rückenwirbel).

Alle Methoden, auch mit Antiformin, „Negativ" mit Ausnahme von Gram II: Ein gleichmässig gefärbtes, leicht gebogenes Stäbchen im Präparat, Reihen von je 3 Körnchen und viele Einzelkörner.

Umfärbung.

Ziehl: Negativ.

Gram II: 2 Reihen von 2, 1 von 3 und 1 von 4 Körnchen, letztere mit blasser Hülle. Einzelkörner.

Knoll: Wie Gram II.

M. 890 skt. geimpft mit erbsengrossem Stück von Nr. 2. Getötet 38 Tg. n. d. Inf. Sektionsdiagnose: Tuberkulöse Hyperplasie der Kniefaltendrüsen beiderseits, Miliartuberkulose der Lunge, Leber, Milz. Tuberkulose der Darmbeindrüsen.

Milzausstrich.

Ziehl: (Objektträger) 3—5 leicht gebogene und gerade, gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld, die oft zu zweien und dreien neben- und hintereinander liegen. 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes, oft gekörntes Stäbchen.

Differentialm: In 3—4 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Pikrinm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

-bTolin: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Dahlia: Negativ.

Berka: Wie Hüllenm.

Gram II: (Objektträger). In 2—3 Gesichtsfeldern eine Körnchenreihe von 2—4 Körnchen mit und ohne blassgefärbte Hülle.
Gasis: Im 2. Gesichtsfeld 1 Stäbchen.
In allen übrigen veränderten Organen werden nach Ziehl Tuberkelbazillen festgestellt.

Schw. 3. (Lebertuberkulose, mit Antiformin nicht aufgelöst.)
Alle Methoden negativ mit Ausnahme von
Gram II: In 2—3 Gesichtsfeldern eine Körnchenreihe von 2—3 Körnchen, einmal mit blasser Hülle, 3 gleichmässig gefärbte Stäbchen.
M. 897: Inf. skt. mit erbsengrossem Stück von No. 3, getötet 32 Tg. n. d. Inf. Sektionsdiagnose: Generalisierte Tuberkulose von der Impfstelle ausgehend.

Milzausstrich.

Ziehl: (Objektträger) 2—3 leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft zu zweien nebeneinanderliegende Stäbchen im Gesichtsfeld. 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: In 4—5 Gesichtsfeldern ein Stäbchen.
Differentialm: In 2—3 Gesichtsfeldern ein Stäbchen
Pikrinm: 12 Stäbchen im Präparat.
b-Tolin: Wie Hüllenm.
Dahlia: Negativ.
Berka: 8 Stäbchen im Präparat.
Gram II: (Objektträger). In 2—3 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Reihe von 2—4 Körnern mit und ohne blasse Hülle.
Gasis: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen. In allen übrigen veränderten Organen werden nach Ziehl Tuberkelbazillen festgestellt.

Schw. 4. (Milztuberkulose.)
Alle Methoden Negativ mit Ausnahme von
Hüllenm: Im 2. Ausstrichpräparat findet sich 1 leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen von 3 μ Länge, 0,5 μ Dicke.
Gram II: Fast in jedem Gesichtsfeld eine Reihe von 2—3 Körnchen ohne Hülle, ausserdem in 4—5 Gesichtsfeldern 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen. Mit Antiformin nach 4 mal 24 stündigem Aufenthalt in 40% Lösung nicht aufgelöst.

Umfärbung.

Ziehl: Negativ.
Gram II: In 2 Gesichtsfeldern eine Reihe von 2—3 Körnchen.
Knoll: Wie Gram II; ausserdem ein rotes Stäbchen.

Schw. 5. (Lungentuberkulose.)

Ziehl: 6 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Präparat, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 4 Stäbchen im Präparat.
Differentialm: b-Tolin: Gasis: Negativ.
Pikrinm: 3 Stäbchen im Präparat.
Berka: 3 Stäbchen im Präparat.
Dahlia: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen und 3 Reihen von 3 Körnchen mit blasser Hülle.
Gram II: 2 gleichmässig gefärbte Stäbchen, Einzelkörner.

Umfärbung.

Ziehl: 3 Stäbchen im Präparat.
Gram II: 2 Stäbchen und 6 Reihen von 2—4 Körnchen im Präparat mit und ohne Hülle.
Knoll: 3 rote, 2 violette Stäbchen, 4 Körnerreihen mit und ohne Hülle.

Schw. 6. (Lebertuberkulose.) (Mit Antiformin nicht aufgelöst.)

Ziehl, Differentialm, Pikrinm, b-Tolin, Dahlia, Gasis: Negativ.
Hüllenm: 2 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte 3 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen im Präparat.
Berka: 1 Stäbchen im Präparat.
Gram II: Viele Einzelkörner, 2 Reihen von je 2 Körnchen ohne Hülle, 3 Stäbchen.

Schw. 7. (Knochentuberkulose.)

Alle Methoden negativ nach Gram II: Nur Einzelkörner.
M. 898 geimpft skt. mit erbsengrossem Stück von Nr. 7, getötet 32 Tage n. d. Inf. Sektionsdiagnose: Tuberkulose aller Organe mit Ausnahme der Niere von der Impfstelle ausgehend.

Milzausstrich.

Ziehl: (Objektträger.) In 1—2 Gesichtsfeldern 1—2 gerade oder leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, welche oft in der Mitte oder an beiden oder nur an einem Pol ein rundes, tiefrot gefärbtes Gebilde zeigen, dessen Durchmesser bis doppelt so gross ist, als der des Stäbchens (vergl. Rd. 108). 3 und 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: Wie Ziehl.

Differentialm: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Pikrinm: 8 Stäbchen im Präparat.
b-Tolin und Dahlia: Negativ.
Berka: Wie Ziehl.
Gram II. In 1—2 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Körnchenreihe von 2—4 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.
Gasis: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Schw. 8. (Milztuberkulose.)

Ziehl: 2 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene 3 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen im 2. Präparat.
Hüllenm: Dgl.
Differentialm, Pikrinm, b-Tolin, Dahlia, Berka: Negativ.
Gram II: 2 Stäbchen, 4 Reihen von 2 Körnchen ohne Hülle im Präparat.
Gasis: Negativ.

Schw. 9. (Nierenlymphdrüse.)

Ziehl, Hüllenm, Differentialm, Pikrinm, b-Tolin, Gasis: Negativ.
Dahlia: 1 gleichmässig gefärbtes Stäbchen im 3. Präparat.
Berka: 2 gerade, ungleichmässig gefärbte, 2 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen im 2. Präparat.
Gram II: 3 gleichmässig gefärbte Stäbchen, 4 Reihen von 2 bis 3 Körnchen ohne Hülle im Präparat.
M. 899 inf. skt. mit erbsengrossem Stück von Nr. 9, getötet 32 Tage n. d. Inf. Sektionsdiagnose: Generalisierte Tuberkulose von der Impfstelle ausgehend.

Milzausstrich.

Ziehl: (Objektträger). 3—4 gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, welche öfter zu zweien neben- und hintereinander liegen. Die Stäbchen zeigen öfter Polfärbung, auch liegen in der Mitte eines blassgefärbten Stäbchens 1—2 tiefrot tingierte runde Gebilde (vgl. Rd. 108 und M. 898), deren Durchmesser oft doppelt so gross ist, als der des Stäbchens, auch finden sich diese Gebilde freiliegend. 3 und 4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Differentialm: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Pikrinm: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
b-Tolin und Dahlia: Negativ.
Berka: Im Gesichtsfeld 1—2 Stäbchen.

Gram II: (Objektträger). 2—4 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Körnchenreihen von 2—4 Körnern mit und ohne blasse Hülle im Gesichtsfeld.

Gasis: In 2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

In den übrigen veränderten Organen wurden nach Ziehl Tuberkelbazillen festgestellt.

Schw. 10. (Euterlymphdrüse.)

Ziehl: 1 leicht gebogenes, ungleichmässig gefärbtes 4 μ langes, 0,5 μ dickes Stäbchen im Präparat.

Hüllenm: 3 Stäbchen im 2. Präparat, 2 u. 3 μ lang, 0,5 μ dick.

Differentialm, Pikrinm, b-Tolin, Dahlia, Gasis: Negativ.

Berka: 1 Stäbchen im Präparat.

Gram II: 2 Stäbchen, 3 Reihen von 2 u. 3 Körnchen im Präparat.

Umfärbung.

Ziehl: 1 Stäbchen im Präparat.

Gram II: 2 gramfeste Stäbchen, 1 Reihe von 3 Körnern ohne blasse Hülle und Einzelkörner im Präparat.

Knoll: 1 rotes, 1 violettes, 1 rotes Stäbchen mit 2 Körnern, 2 Reihen von 2 u. 3 Körnern mit blasser Hülle.

b) Schnitte (10 μ dick).

Schw. 5.

Ziehl: In den Herden in 3—4 Gesichtsfeldern 1—2 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene, 2 u. 3 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen.

Caan u. Berka: Wie Ziehl.

Gram II: In 1—2 Gesichtsfeldern eine Reihe von 2—3 Körnchen mit und ohne Hülle: ausserdem zahlreiche Einzelkörner.

Schw. 6.

Ziehl: (Ein grösserer Herd). Im ganzen Herd 2 3 μ lange und 1 4 μ langes, 0,5 μ dicke, leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen.

Caan u. Berka: 4 Stäbchen in dem Herd.

Gram II: 1 gramfestes Stäbchen, Einzelkörner.

Knoll: 1 rotes, 1 violettes Stäbchen, Einzelkörner.

Schw. 9.

Ziehl u. Caan: Negativ.

Berka: 2 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte, 3 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen im Schnitt.

Gram II: In 4—5 Gesichtsfeldern Reihen von 2—3 Körnchen ohne Hülle, Einzelkörner.

Knoll: Wie Gram II.

Schw. 10.

Ziehl: 1 4 μ langes, 0,5 μ dickes, leicht gebogenes, ungleichmässig gefärbtes Stäbchen im 2. Schnitt.
Caan u. Berka: 1 Stäbchen im 1. Schnitt.
Gram II: 1 Reihe von 3 Körnern mit blasser Hülle, 5 Reihen von 2 Körnern ohne blasse Hülle, Einzelkörner im 1. Schnitt.
Knoll: Wie Gram II.

D. Pferdetuberkulose.

a) Ausstriche.

Pferd 1. Milz.

Ziehl: 6—8 leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, die öfter in Häufchen zusammenliegen, im Gesichtsfeld. 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 2—3 im Gesichtsfeld; in jedem 2. Gesichtsfeld ein 5 oder 6 μ langes u. 0,6 μ dickes Stäbchen.
Differentialm: 2 im Gesichtsfeld.
Pikrinm: 4—5 im Gesichtsfeld; auch 5 μ lange Stäbchen.
b-Tolin: 1—2 im Gesichtsfeld.
Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl; einige zeigen 1—2 Körnchen.
Berka: Wie Ziehl; auch 5 μ lange Stäbchen.
Gram II: 10—15 teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Reihen von 2—7 Körnchen in blasser Hülle.
Gasis: 2—3 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Lunge.

Ziehl: 8—10 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld. 2—6 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: 4—5 im Gesichtsfeld; davon meist 1 5—6 μ lang und 0,6 μ dick.
Differentialm: 2—3 im Gesichtsfeld.
Pikrinm: Wie Hüllenm.
b-Tolin: 1—2 im Gesichtsfeld.
Dahlia (Doppelfärbung): 6—8 ungleichmässig gefärbte Stäbchen, einzelne mit 1—3 Körnchen, oder eine Reihe von 2—4 Körnchen.
Berka: Wie Ziehl.
Gram II: 10—12 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld oder Reihen von 3—6 Körnchen mit blasser Hülle.
Gasis: In 3—4 Gesichtsfeldern ein Stäbchen.

b) Schnitte.

Pferd 1. Milz (5 μ dick.)

Ziehl: In den Herden 1—20 leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Berka: Wie Ziehl; mehr gleichmässige Färbung; auch 5 μ lange.

Gram II: 1—8 meist ungleichmässig gefärbte Stäbchen und Reihen von 2—4 Körnchen.

Knoll: Wie Ziehl; einzelne enthalten 1—2 Körnchen.

Gasis: Wie Ziehl.

Lunge (5 μ dick.)

Ziehl: In den Herden 1—24 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte, 2—5 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen.

Berka: Wie Ziehl, einzelne Stäbchen liegen in den Kapillaren.

Gram: 1—10 ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Reihen von 2—4 Körnchen.

Knoll: Wie Ziehl.

Gasis: 1—8 Stäbchen, viele mit hellen Lücken.

Pferd 2. Lunge (5 μ dick.)

Ziehl: Im Gesichtsfeld zehn bis unzählige gerade und leicht gebogene, gleich- uud ungleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,6 μ dick, einige 0,7 μ dick.

Berka: Wie Ziehl; die Körnelung tritt noch deutlicher hervor.

Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl, jedoch dunklere und gleichmässige Färbung.

Gram II: Gramfeste Stäbchen wie bei Ziehl, jedoch gleichmässig gefärbt, nur wenige zeigen ungleichmässige Färbung, einzelne Reihen von 2—4 Körnchen mit blasser Hülle. . .

Knoll: Wie Gram II; einige lassen noch eine rötliche Farbe erkennen.

Die Tuberkelbazillen von Pferd 1 werden auf ihr kulturelles und tierpathogenes Verhalten noch näher untersucht.

E. Hundetuberkulose.

Unter 400 teils zur Sektion, teils zur Vergiftung in das Institut eingesandten und von mir untersuchten Hunden litten 2 = 0,5 % an Tuberkulose. Es ist vielleicht nicht uninteressant zu hören, dass der 79. und 84. Hund tuberkulös war, und man kann daraus ersehen, wie notwendig es ist, eine grössere Anzahl Tiere zu untersuchen, um eine einigermassen der Wirklichkeit entsprechende Prozentzahl zu erhalten.

Hund 1. (Miliartuberkulose der Lunge.)

Spitzbastard, schwarz, weiblich, 8—10 Jahre alt, guter Ernährungszustand, die Unterhaut ist etwas gelblich verfärbt, Leberschwellung. Die Lunge ist mit miliaren- bis hirsekorngrossen, grauweissen Knötchen durchsetzt. Anthrakosis der Lunge. Die linke Bronchialdrüse haselnussgross mit einigen hirsekorngrossen, grauweissen Herden in der Rinde.

a) Ausstriche.

Ziehl: (Objektträger). Im Gesichtsfeld 1—2 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen, meist 4 μ lang, jedoch auch 2 u. 5 μ, 0,5 μ dick. Sie liegen oft zu zweien und dreien hintereinander. In 2—3 Gesichtsfeldern liegt ein ziemlich gleichmässig rotgefärbter 6—12 μ langer, durch keine Lücke getrennter, 0,5 μ dicker Faden, oft sind 2 solcher Fäden verschlungen.

Hüllenm: Wie Ziehl; die Färbung ist bei allen Stäbchen gleichmässig.

Differentialm: In 1—2 Gesichtsfeldern ein Stäbchen, sonst wie Ziehl.

Pikrinm: Wie Ziehl.

b-Tolin u. Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Hüllenm.

Berka: Wie Ziehl, Fäden nicht so zahlreich.

Gram II: Im Gesichtsfeld 1—3 teils gleich- oder ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Körnchenreihen mit oder ohne blassgefärbte Hülle aus 2—6 Körnchen bestehend; die bei Ziehl beschriebenen Fäden erscheinen meist als Streptokokkenreihen von bis 15 hintereinanderliegenden Körnchen, einzelne besitzen noch eine Hülle.

Gasis: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

b) Schnitte.

Ziehl: Im Gesichtsfeld 3—4 Stäbchen, sonst wie beim Ausstrich.

Berka: Ebenso.

Dahlia: In den Herden 1—2 Körnchenreihen von 2—4 Körnchen.

Gram II: Wegen der vielen Kohlenpartikel ist eine Entscheidung nicht möglich.

Knoll: Wie Ziehl; in den Stäbchen und Fäden 1—10 Körnchen.

M. 915 Inf. skt. mit erbsengrossem Stück Lunge, gestorben 25 Tg. n. d. Inf. an einer Darmentzündung; Diagnose: Tuberkulöse Infiltration beider Kniefaltendrüsen. Darmbeindrüsen, Miliartuberkulose der Milz. Reinkultur gelingt nicht. Weitergeimpft mit Kniefaltendrüse auf M. 940. Getötet (28 Tg. n. d. Inf.). Sektionsdiagnose: Tuberkulöse Infiltration der Kniefaltendrüsen beiderseits, Miliartuberkulose der Milz. Reinkultur.

M. 915. (Kniefaltendrüsenausstrich.)

Ziehl: 6—8 gleich- und ungleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick; darunter 1—2 5—8 μ lang.

Hüllenm, Differentialm, und Pikrinm: 4—5 im Gesichtsfeld; sonst wie Ziehl.

b-Tolin: 2—3 Stäbchen mit 1—2 „Sporen" im Gesichtsfeld.

Berka: 10—12 meist in kleine Teilstückchen zerfallene Stäbchen.

Gram II: Im Gesichtsfeld 1—3 Reihen von 1—5 Körnchen meist mit blassgefärbter Hülle; oft besteht der eine Teil des Stäbchens aus einem gramfesten Stückchen, der andere Teil aus 2—3 Körnchen.

Gasis: Wie Pikrinm, es wechseln hellere und dunklere Partien miteinander ab.

M. 940. (Milzausstrich.)

Ziehl: In 4—5 Gesichtsfeldern 1—2 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene Stäbchen, 4—5 μ lang, 0,5 μ dick, einige 6—8 μ lang.

Hüllenm, Differentialm, Pikrinm, Berka: Wie Ziehl.

Gram II: In 2—3 Gesichtsfeldern eine Reihe von 2—6 Körnchen meist mit blasser Hülle; viele ungleichmässig gefärbte Stäbchen.

Gasis: In 3—4 Gesichtsfeldern ein Stäbchen.

Knoll: Wie Ziehl. Es finden sich fast in jedem Stäbchen bis 6 Körnchen.

Hund 2. (Pleuratuberkulose.)

Weisser langhaariger Windhund, männlich, 2—3 Jahre alt. Ernährungszustand schlecht, Darmschleimhaut diffus gerötet und geschwollen mit unzähligen Exemplaren von Taenia echinococcus besetzt. Die Pleura costalis, pulmonalis et diaphragmatica ist getrübt und diffus verdickt, an ihr hängen linsen- bis erbsengrosse, runde Knoten. Es ist dasselbe Bild wie bei der sogenannten Perlsucht des Rindes. Lymphdrüsen nicht verändert.

a) Ausstriche.

Ziehl: (Objektträger). In 2—3 Gesichtsfeldern 1—2 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen, welche oft in Teilstückchen von $^1/_2$ μ zerfallen sind, 3—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm: 6 Stäbchen im Präparat.

Differentialm: 4 Stäbchen im Präparat.

Pikrinm: 9 Stäbchen im Präparat.

b-Tolin: Negativ.

Dahlia: 3 gleichmässig gefärbte Stäbchen und 2 Reihen von je 3 Körnchen.

Berka: 3 Stäbchen im Präparat.

Gram II: (Objektträger) In 2—3 Gesichtsfeldern ein gramfestes Stäbchen oder eine Reihe von 2—5 Körnchen, meist mit Hülle.

Gasis: 6 Stäbchen im Präparat, auch einzeln liegende Körnchen.

b) Schnitte.

Lungenpleura. (Lunge intakt, Pleura verdickt.)

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 leicht gebogenes, gleichmässig gefärbtes Stäbchen, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Berka: Wie Ziehl.

Dahlia: Negativ.

Gram II: Vereinzelte Körnchenreihen von 2—4 Körnchen.

Knoll: Wie Ziehl.

Zwerchfellspleura.

Ziehl: 1—4 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, 3 u. 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Berka: In 1—2 Gesichtsfeldern 2—3 Stäbchen.

Gram II: In 1—2 Gesichtsfeldern eine Reihe von 2—4 Körnchen mit blasser Hülle und ein gleichmässig gefärbtes Stäbchen.

Knoll: Wie Ziehl, einige Stäbchen enthalten 1—2 Körner, daneben Reihen von 2—4 Körnern ohne Hülle.

M. 919.

Inf. skt. mit erbsengrossem Pleuraknoten getötet (25 Tg. n. d. Inf.).

Sektionsdiagnose: Tuberkulöse Infiltration der Kniefaltendrüsen beiderseits und der Darmbeindrüsen, Miliartuberkulose der Milz. Reinkultur.

Milzausstrich.

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern 1—2 leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen, 2—3 μ lang, 0,5 μ dick, ab u. zu ein 4 μ langes, einmal ein 6 μ langes.

Hüllenm, Differentialm, Pikrinm, b-Tolin, Berka, Gasis: Wie Ziehl.

Gram II: In 4—5 Gesichtsfeldern eine Reihe von 2—4 Körnchen mit blasser Hülle.

Ausstrich der Kniefaltendrüse.

Ziehl: 3—5 leicht gebogene, ungleichmässig gefärbte, oft deutlich gekörnte Stäbchen im Gesichtsfeld, 2 u. 3 μ lang, wenige 4 μ, 0,5 μ dick.

Hüllenm, Differentialm, Pikrinm, Berka: Wie Ziehl.

b-Tolin: In 2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Gram II: 2—3 Körnchenreihen von 1—4 Körnchen im Gesichtsfeld.

Gasis: Wie Ziehl, heller und dunkler gefärbte Partieen wechseln miteinander ab.

Die Reinkulturen werden noch weiterhin näher untersucht.

F. Hühnertuberkulose.

a) Ausstriche.

Huhn 1. Leber.

Ziehl: (Objektträger.) Unzählige gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld; 2 und 3 u lang, einige 4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
b-Tolin:
} 8—10 Stäbchen im Gesichtsfeld, sonst wie Ziehl.

Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl, in einzelnen Stäbchen 1—2 „Sporen".

Gram II: (Objektträger). Unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, daneben deutliche Reihen von 2—4 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.

Gasis: 10—12 blass- und tiefrot gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Milz.

Ziehl: Unzählige gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft deutlich gekörnte Stäbchen, 2 u. 3 μ lang, nur wenige 4 μ, 0,5 n dick.

Hüllenm: Wie Ziehl, jedoch gleichmässige Färbung.

Differentialm: 15—20 Stäbchen im Gesichtsfeld.

Pikrinm: Wie Ziehl.

Berka: Wie Ziehl.

b-Tolin: 8—10 gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, keine Sporen.

Dahlia: (Doppelfärbung). 4—5 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, einzelne mit 1—2 Sporen.

Gram II: 10—15 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, oft Reihen von 2—4 Körnchen mit blassgefärbter Hülle.

Gasis: 15—20 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Huhn 2. Milz.

Ziehl: Unzählige, meist gleichmässig gefärbte Stäbchen, von denen die längeren leicht gebogen sind, oft ein Stäbchen in kleine Teilstückchen zerfallen. Die Länge beträgt $1^1/_2$—3 μ, einzelne 4 μ, 0,5 μ die Dicke.

Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
} Wie Ziehl.

b-Tolin: 10—15 Stäbchen im Gesichtsfeld, einzelne mit 1—2 „Sporen".
Gram II: Unzählige teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Reihen von 2—6 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.
Gasis: 15—20 gleichmässig gefärbte Stäbchen mit hellen Lücken.

Leber.

Ziehl: 15—20 meist gleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, von denen die längeren leicht gebogen, die kürzeren gerade sind. Die Länge schwankt zwischen $1^1/_2$—3 μ, wenige 4 μ, die Dicke beträgt 0,5 μ. Oft finden sich Stäbchen, die nicht so tief rot gefärbt sind, wie die anderen. Diese zeigen dann an einem oder beiden Enden oder auch in der Mitte, eins bzw. zwei runde, scharf abgesetzte, tiefer rot gefärbte Gebilde, welche meist dicker sind, als der Durchmesser des Stäbchens.

Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
} Wie Ziehl.

b-Tolin: 3—4 Stäbchen im Gesichtsfeld, keine Sporen.
Gram II: Unzählige ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Reihen von 2—6 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.
Gasis: 3—4 meist ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

Darmknoten:

Ziehl: Unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte, meist leicht gebogene, oft in Teilstückchen zerfallene Stäbchen, 2—4 μ lang, 0,5 μ dick.

Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
} Wie Ziehl.,

b-Tolin: 3—4 Stäbchen im Gesichtsfeld, keine Sporen.
Gram II: Unzählige ungleichmässig gefärbte Stäbchen oder Reihen von 2—6 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.
Gasis: 5—6 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

M. 931. Inf. skt. mit erbsengrossem Stück Milz von Huhn 2, getötet 32 Tg. n. d. Inf.

Sektionsdiagnose: Tuberkulöse Infiltration der Kniefaltendrüsen beiderseits mit käsigen Erweichungsherden, sonst frei von Tuberkulose.

Ausstrich von Kniefaltendrüse.

Ziehl: 1—3 ungleichmässig gefärbte bis gekörnte gerade und leicht gebogene 2—3 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen im Gesichtsfeld
Hüllenm: Wie Ziehl.
Differentialm: Wie Ziehl.

Pikrinm: 4—5 Stäbchen im Gesichtsfeld.
Berka: Ebenso.
Gram II: 3—6 Reihen von 2—5 Körnchen, meist mit blasser Hülle im Gesichtsfeld; oft finden sich kurze gleichmässig gefärbte Stäbchen, an welche sich 1—2 Körnchen in blasser Hülle anschliessen.
Knoll: Wie Ziehl; in den Stäbchen liegen 1—3 violette Körnchen, einige Reihen von 2—3 Körnchen ohne Hülle.
Gasis: In 1—2 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Huhn 3. Leber.

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern ein gleich- oder ungleichmässig gefärbtes, leicht gebogenes Stäbchen, 2 u. 3 μ lang, 0,5 μ dick.
Hüllenm: Wie Ziehl.
Differentialm: Wie Ziehl.
Pikrinm: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Berka: Wie Ziehl.
b-Tolin: In 5—6 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.
Dahlia: Negativ.
Gram II: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Reihe von 2—3 Körnchen mit und ohne Hülle.
Gasis: In 5—6 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen.

Huhn 4. Milz.

Ziehl: 25—30 gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft deutlich gekörnte, gerade und leicht gebogene (selbst die ganz kurzen zeigen eine geringe Biegung) 1—6 μ lange, 0,5 μ dicke Stäbchen im Gesichtsfeld. Die meisten sind 2 u. 3 μ lang; oft liegen 5—6 1 μ lange Teilstücke hintereinander.
Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
} Wie Ziehl.
Gram II: 25—30 Reihen von 2—4 Körnchen in blasser Hülle, oft 6—8 Körnchen hintereinander, welche sich oft an ein gleichmässig gefärbtes Teilstückchen anreihen, mit und ohne blasse Hülle.
Gasis: 4—5 blass und tiefrot gefärbte Stäbchen, daneben viel blau gefärbte.
Knoll: Wie Ziel; in den roten Stäbchen liegen 1—3 violette Körner, auch vereinzelte Reihen von 2—3 Körnchen ohne Hülle und Einzelkörner.

Leber.

Ziehl: 10—20 Stäbchen im Gesichtsfeld, sonst wie bei der Milz.

Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
} Wie Ziehl.

Gram II: 10—15 teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Körnchenreihen von 2—5 Körnchen, mit und ohne blasse Hülle im Gesichtsfeld.

Knoll: Wie Ziehl, viele Stäbchen enthalten 1—3 Körnchen, ausserdem Einzelkörner.

Gasis: 10—12 blass und tiefrot gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld.

M. 950: Geimpft skt. mit erbsengrossem Stück Milz von Huhn 4; getötet 50 Tg. n. d. Inf. Sektionsdiagnose: Hanfkorngrosse grauweisse Knötchen in den Kniefaltendrüsen beiderseits, sonst frei von Tuberkulose.

Ausstrich von der Kniefaltendrüse.

Ziehl: In 2—3 Gesichtsfeldern 1 Stäbchen, welches meist ungleichmässig gefärbt ist, 0,5—3 μ lang, 0,5 n dick.

Hüllenm:
Differentialm:
Pikrinm:
Berka:
} Wie Ziehl.

Gram II: In 4—5 Gesichtsfeldern 1 ungleichmässig gefärbtes Stäbchen oder eine Reihe von 2—4 Körnchen mit und ohne Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; in den Stäbchen 1, auch 2 Körnchen, Einzelkörner und Reihen von 2—3 Körnern ohne Hülle.

Gasis: Wie Ziehl.

b) Schnitte.

Huhn 1. Leber. (5 μ dick.)

Ziehl: In den Herden unzählige, oft besteht ein Teil des Gesichtsfeldes nur aus Bazillen, gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, welche oft in lauter kleine Teilstückchen zerfallen sind. 2 und 3 μ lang, 0,5 μ dick; ausserdem finden sich einzelne Stäbchen über das ganze Gewebe verstreut.

Berka: Wie Ziehl, mehr gleichmässige Färbung.

Dahlia: (Doppelfärbung).. Wie Ziehl, einzelne Sporen enthaltend,

Gram II: Gleichmässig blass und vereinzelt dunkelviolett gefärbte Stäbchen, ausserdem viele ungleichmässig gefärbte und vereinzelte Körnchenreihen mit und ohne blassgefärbte Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; viele Stäbchen enthalten 1—3 Körnchen.

Milz. (5 μ dick.)

Ziehl: In den Herden unzählige (oft besteht das ganze Gesichtsfeld nur aus rot gefärbten Massen) gerade und leicht gebogene, gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft gekörnte Stäbchen; auch Herde von weniger und einzelne über das ganze Gewebe verstreut. 2 und 3 μ lang, 0,5 μ dick.

Berka: Wie Ziehl, die Körnelung tritt noch deutlicher hervor.

Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl; einige enthalten „Sporen".

Gram II: Wie Ziehl, meist blasse gleichmässig und ungleichmässig gefärbte Stäbchen. Reihen von 2—4 Körnchen mit Hülle, Einzelkörner.

Knoll: Wie Ziehl; in den Stäbchen 1—3 violette Körnchen, dann Reihen von 1—3 Körnern mit blasser Hülle, Einzelkörner.

Huhn 2. Milz. (10 μ dick.)

Ziehl: In den Herden unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte, gerade und leicht gebogene Stäbchen, $1^1/_2$—3 μ lang, 0,5 μ dick. Oft besteht ein Teil des Gesichtsfeldes nur aus Stäbchen, während in anderen Herden bis zu 30 liegen; diese bestehen dann meist aus längeren Stäbchen, während sonst die kurzen überwiegen; auch einzelne über das Gewebe verstreut.

Berka: Wie Ziehl, einige zeigen deutliche Körnelung.

Gram II: Viele blassviolette, gleichmässig gefärbte Stäbchen, die Mehrzahl ungleichmässig gefärbt und Reihen aus 2—3 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; viele enthalten 1—3 Körnchen, auch Einzelkörner und Reihen ohne Hülle.

Gasis: Wie Ziehl

Leber. (10 μ dick.)

Ziehl: In den Herden unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte, oft deutlich gekörnte, gerade und leichtgebogene Stäbchen von $1^1/_2$—5 μ Länge, meist 3 u. 4, 0,5 μ Dicke. Oft überwiegen in einem Herd mehr die langen; ab und zu ist Polfärbung vorhanden.

Berka:
Gasis: } Wie Ziehl.

Gram II: Vereinzelte gleichmässig blass tingierte Stäbchen, meist ungleichmässig gefärbte und Reihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blasse Hülle.

Knoll: Wie Ziehl, nur einzelne enthalten 1—2 Körnchen.

Darmknoten. (10 μ dick.)

Ziehl: Unzählige gleich- und ungleichmässig gefärbte, meist leicht gebogene, oft in Teilstückchen zerfallene Stäbchen in den Herden. 2—4 μ lang, meist 3 u. 4, 0,5 μ dick.

Berka: } Wie Ziehl.
Gasis: }

Gram II: Gleich- und ungleichmässig gefärbte Stäbchen, Reihen von 2—4 Körnchen mit und ohne Hülle.

Knoll: Wie Ziehl; dabei violette Stäbchen, fast alle gleichmässig gefärbt; die roten enthalten sehr oft 1—4 Körnchen; auch Reihen ohne Hülle und Einzelkörner.

Huhn 3. Leber. (5 μ dick.)

Ziehl: 10—50 und mehr gerade und leicht gebogene, meist gleichmässig gefärbte Stäbchen in den Herden. 2 u. 3 μ lang, 0,5 μ dick.

Berka: Wie Ziehl.

Gram II: 2—3 ungleichmässig gefärbte Stäbchen im Gesichtsfeld, selten eine Körnchenreihe von 2—3 Körnern.

Knoll: Wie Ziehl; selten enthält ein Stäbchen ein violettes Körnchen.

Huhn 4. Milz. (10 μ dick.)

Ziehl: Die Herde bestehen meist nur aus roten Stäbchen, welche gleichmässig gefärbt, gerade und leicht gebogen sind; ausserdem ist das ganze Gewebe von einzelnen Stäbchen überschwemmt. 1—6 μ lang, 0,5 μ dick; in einigen Herden liegen fast nur längere Stäbchen.

Berka: Wie Ziehl.

Gasis: Einige Stäbchen zeigen an den Polenden Verdickungen, sonst wie Ziehl.

Gram II: In den Herden unzählige Körnchen und Reihen von 2—5 Körnchen, mit und ohne blasse Hülle; viele Einzelkörner liegen über das Gewebe verstreut.

Knoll: Wie Ziehl; die Stäbchen enthalten meist 1—3 Körnchen; auch Einzelkörner.

Leber. (10 μ dick.)

Ziehl: In den Herden liegen unzählige meist gleichmässig gefärbte, gerade und leicht gebogene Stäbchen. 1—6 μ lang, 0,5 μ dick; in manchen Herden finden sich nur längere.

Berka: Wie Ziehl; oft ungleichmässige Färbung, oft Polfärbung, wobei der übrige Teil des Bazillenleibes nur blass tingiert wird.
Gasis: Wie Ziehl.
Gram II: Unzählige blassgefärbte Stäbchen mit 1—3 und ohne Körnchen, Reihen ohne Hülle und Einzelkörner.
Knoll: Wie Ziehl; viele Stäbchen enthalten 1—4 Körnchen; Einzelkörner.

Huhn 5. Milz. (10 μ dick.)

Ziehl: In den Herden, die oft nur aus rotgefärbten Massen bestehen, unzählige Stäbchen; sie sind gerade und leicht gebogen, meist gleichmässig gefärbt. 2 bis 5 μ lang, 0,5 μ dick.
Berka: Wie Ziehl.
Dahlia: In den Herden vereinzelte gleichmässig gefärbte Stäbchen und Körnchen.
Gram II: In den Herden finden sich alle Arten von gramfesten Stäbchen bis zum Einzelkörnchen.
Knoll: Wie Ziehl; daneben violette Stäbchen und Einzelkörner; die roten Stäbchen enthalten fast alle 1—5 Körnchen.

Leber. (10 μ dick.)

Ziehl: 10—15 gleichmässig gefärbte, leicht gebogene und gerade Stäbchen im Gesichtsfeld, in manchen Herden jedoch unzählige. 2—5 μ lang, 0,5 μ dick. Einzelne Herde bestehen fast nur aus längeren Stäbchen.
Berka: Wie Ziehl.
Dahlia: 5—6 gleichmässig gefärbte Stäbchen, auch Körnchenreihen.
Gram II: Unzählige, teils gramfeste, gleichmässig gefärbte Stäbchen, teils ungleichmässig bis gekörnte Stäbchen mit blasser Hülle. Reihen von 2—5 Körnchen.
Knoll: Wie Ziehl; einige Stäbchen enthalten 1—4 Körnchen; violette Stäbchen und Einzelkörner.

Darmknoten. (10 μ dick.)

Ziehl: In den Herden unzählige gerade und leicht gebogene, gleichmässig gefärbte Stäbchen. 2—5 μ lang, 0,5 μ dick.
Berka: Wie Ziehl.
Gram II: In den Herden finden sich unzählige, teils gramfeste, teils ungleichmässig gefärbte Stäbchen, teils Reihen von 2—5 Körnchen mit und ohne blassgefärbte Hülle.
Dahlia: (Doppelfärbung). Wie Ziehl; einige Stäbchen enthalten „Sporen".
Knoll: Wie Ziehl; viele Stäbchen enthalten 1—3 Körnchen; Einzelkörner.

Literaturverzeichnis.[1]

1. Amann, J., Die feinere Struktur des Tuberkelpilzes. (Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie.) (Ref. im Centralbl. f. Bakt. etc. Bd. 2, S. 24.)
2. Drs., Der Nachweis des Tuberkelbazillus im Sputum. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 17, S. 513.)
3. Andrejew, Rasche Färbung von tuberkulösen Sputis. Einzeitiges Entfärben und komplementäres Nachfärben des Grundes bei der Ziehl-Neelsenschen Methode. (Centralbl. f. Bakteriol. Bd. 22, S. 593.)
4. Arens, Ein einfacher Nachweis von Tuberkelbazillen durch Färbung nebst einer Angabe zur Färbung von Bakterien in fettreichen Substraten. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 11, S. 9.)
5. D'Arrigo, G., Studi comparativi sulla morfologia del bazillo tuberkolare nei tessuti umani, bovinini ed aviari. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 36, S. 245.)
6. Arloing, Variations morphologiques du bazille de la tuberkulose de l'homme et des Mammifères obtenues arteficiellement. (Compt. rend. de l'Academie des Sciences de Paris. 1908 S. 100. Ref. im Centralbl. für Bakteriolog. etc. Ref. Bd. 42, S. 8.)
7. Assmann, G., Über eine neue Kontrastfärbung zur Darstellung intrazellulärer Tuberkelbazillen im Auswurf. (Münch. med. Wochenschr. 1909, S. 658.)
8. Baumgarten, Über Tuberkulose. (Deutsche med. Wochenschr. 1882. S. 305.)
9. Barberio, M., Ein neues Verfahren zur Färbung der Tuberkelbazillen. (Autoref. i. Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 39, S. 639.)
10. Beck, M., Beiträge über die Unterscheidung von Bazillen menschlicher und tierischer Tuberkulose. (Festschrift zum 60. Geburtstag von R. Koch 1903, S. 611.)
11. v. Behring, Ein Beitrag zur Lehre von den Infektionswegen der Tuberkulose. (Tuberkulosis Vol. VI., S. 423.)

[1]) Die Literatur ist bis zum 1. Januar 1910 berücksichtigt.

12. Drs., Über die Artgleichheit der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen und über Tuberkuloseimmunisierung von Rindern. (Wiener klin. Wochenschr. 1903 Nr. 12.)
13. Berka, Über das Verhältnis der zur Darstellung gelangenden Tuberkelbazillen bei Sputumfärbemethoden. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 51, S. 456.)
14. v. Betegh, L., Über eine neue Methode zur Darstellung der Tuberkelbazillensporen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 49, S. 461.)
15. Drs., Neue differentialdiagnostische Färbemethode für Tuberkel, Perlsucht und andere säurefesten Bazillen, nebst Strukturstudien bei verschiedenen säurefesten Bakterienarten. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 47, S. 654.)
16. Drs., Über eine neue Methode zur Darstellung der Sporen und Struktur bei den säurefesten Bakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 52, S. 550.)
17. Bongert, Bakteriologische Diagnostik für Tierärzte und Studierende der Veterinärmedizin. (Wiesbaden 1904, S. 181.)
18. Bruns, Ein Beitrag zur Pleomorphie der Tuberkelbazillen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 17, S. 817.)
19. Buttersack, Zur Auffindung einzelner Tuberkelbazillen. (Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 9 1894, S. 121.)
20. Caan, A., Vergleichende Untersuchungen über neuere Methoden der Tuberkelpilzfärbung. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 49, S. 637.)
21. Cipollina, A., Ricerche sulla identità della tuberkolosi aviaria ed umana. (La Clinica med. ital. 1903 Nr. 12. Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 36, S. 588.)
22. Coppen Jones, A., Über die Morphologie und systematische Stellung des Tuberkelpilzes und über die Kolbenbildung bei Aktinomycose und Tuberkulose. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 17, S. 1 u. 70.)
23. Cornet, Die Tuberkulose. (Wien 1907. I. Hälfte, S. 20.)
24. Drs. und Meyer, Tuberkulose. (Hdb. der pathog. Mikroorganism. v. Kolle-Wassermann Bd. 2, S. 78.)
25. Craig, C. F., The branched form of the bazillus tuberkulosis in sputum. (Journ. of Experim. Med. Vol. III, 1898, S. 363. Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 26, S. 231.)
26. Csaplewski, E., Zum Nachweis der Tuberkelbazillen im Sputum. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 8, S. 685.)
27. Dorset, M., Experiments concerning tuberkulosis. (Bureau of Animal Industry. Bulletin 52, Part. I, 1904. Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 36, S. 652.)
28. Dürck, H. und Oberndorfer, S., Tuberkulose. (Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anatomie v. Lubarsch und Ostertag 1899. 6. Jahrg., S. 184.)

29. Eber, A., Experimentelle Übertragung der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose. (Berl. tierärztl. Wochenschr. 1906, S. 527.)
30. Ehrlich, Aus dem Verein für innere Medicin. (Deutsche med. Wochenschr. 1882, S. 269 u. 1883, S. 159.)
31. Drs., Bazillen der Tuberkulose. (Allgem. med. Centralzeitung 1882 Nr. 77.)
32. Ellermann, V., und Erlandsen, A., Nachweis von Tuberkelbazillen im Sputum. (Zeitschr. f. Hygien. u. Infektionskr. Bd. 61, S. 219.)
33. Ernst, P., Gabbetts Färbung der Tuberkelbazillen. (Correspondenzblatt f. Schweizer Ärzte XVII. Nr. 22. Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 3, S. 99.)
34. Feinberg, Über den Bau der Bakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 27, S. 417.)
35. Fischel, F., Zur Morphologie und Biologie des Tuberkelbazillus. (Berl. klin. Wochenschr. 1893 Nr. 41.)
36. Fibiger und Jensen, Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose und den Tuberkelbazillen des Menschen und der Tuberkulose und den Tuberkelbazillen des Rindes. (Berl. klin. Wochenschrift 1908 Nr. 42—45.)
37. Fischer, Beiträge zur Lehre von der Identität der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen. (Inaug.-Diss. Borna-Leipzig 1907.)
38. Fraenkel, B., Über die Färbung des Kochschen Bazillus und seine semiotische Bedeutung für die Krankheiten der Respirationsorgane. (Berl. klin. Wochenschr. 1884 S. 194 u. 214.)
39. Friedrich, Über strahlenpilzähnliche Wuchsformen des Tuberkelbazillus im Tierkörper. (Deutsche med. Wochenschr. 1897 Nr. 41, S. 653.)
40. Fütterer, Über eine Modifikation der Ehrlichschen Färbemethode für Tuberkelbazillen im Gewebe. (Virchow-Archiv Bd. 101, S. 198.)
41. Fontes, Untersuchungen über die chemische Natur der den Tuberkelbazillen eigenen Fett- und Wachsarten und über das Phänomen der Säureresistenz. Differentialdiagnose der Tuberkel- und Pseudotuberkelbazillen. Tuberkelbazillengranulationen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 49, S. 317.)
42. Fuchs-Wolfring, S., Die Muchschen „Granula" und die Carl Spenglerschen „Splitter". (Beiträge zur Klinik d. Tuberkulose Bd. X, S. 175.)
43. Galli-Valerio, Notes de parasitologie et de technique parasitologique. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 39, S. 230).
44. Gasis, D., Über eine neue Reaktion der Tuberkelbazillen und eine darauf begründete differentialdiagnostische Färbungsmethode derselben. (Centralblatt f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 50, S. 111.)
45. Drs., Ein weiterer Beitrag zu meiner neuen Differentialfärbungsmethode der Tuberkelbazillen. (Berl. klin. Wochenschr. 1909, S. 836.)

46. Geipel, Über die granuläre Form des Tuberkelbazillus. (Ref in Münch. med. Wochenschr. 1909, S. 1154.)
47. Grimme, A., Die wichtigsten Methoden der Bakterienfärbung in ihrer Wirkung auf die Membran, den Protoplasten und die Einschlüsse der Bakterienzelle. (Centralbl. f. Bacteriol. etc. Orig. Bd. 32, S. 1.)
48. Herman, Procédé rapide de coloration du bacille tuberkuleux dans les liquides et les tissus organiques. (Annal. de l'Inst. Pasteur T. III. 1889, S. 160.)
49. Drs., Sur la coloration du bacille tuberculeux. (Annal. de l'Institut Pasteur T. XXII 1908, S. 92.)
50. Heuss, Die Tuberkulosefrage im Lichte der neueren Veröffentlichungen. (Zeitschr. f. Veterinärkunde 19. Jahrg. 1907, S. 121.)
51. Hüne-Steffin, Die Tuberkelbazillenanreicherung mittels des Antiformins. (Deutsche med. Wochenschr. 1909, S. 1791).
52. Joest, E., Über einige neuere, die färberische Darstellung des Tuberkelbazillus betreffende Forschungen. (Zeitschr. f. Infektionskr. d. Haustiere Bd. V, S. 155.)
53. de Jong, Die Steigerung der Virulenz des menschlichen Tuberkelbazillus zu der des Rindertuberkelbazillus. (Centralbl. f. Bakt. etc. Orig. Bd. 38, S. 146, 254.)
54. Drs., Rapports entre la tuberkulose de l'homme, du gros bétail, de la volaille et d'autres animaux domestiques (notamment du chien). (VIII. Internationaler Tierärztlicher Kongress, Budapest 1905, II. Bd., S. 24).
55. Kaufmann, Ein einfaches Verfahren zum Nachweis der Tuberkelbazillen im Auswurf. (Centralbl. für Bakteriol. etc. Bd. 12, S. 142.)
56. Klein, E., Ein weiterer Beitrag zur Aetiologie der Diphtherie. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 7, S. 793.)
57. Drs., Zur Geschichte des Pleomorphismus des Tuberkuloseerregers. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 12, S. 905.)
58. Drs., Zur Kenntnis der Verbreitung des Bazillus tuberkulosis und pseudotuberkulosis in der Milch, sowie der Biologie des Bazillus tuberkulosis. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 28, S. 111.)
59. Kitt, Neuere Tuberkuloseforschungen. (Monatshefte f. prakt. Tierheilkunde Bd. 18, S. 385.)
60. Drs., Bakterienkunde.
61. Klemperer, Über Syphilis und Smegmabazillen. (Verein f. innere Medizin. Deutsche med. Wochenschr. 1885, S. 809.)
62. Koch, R., Die Aetiologie der Tuberkulose. (Mitteil. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt Bd. II 1884, S. 1.)
63. Drs., British Congress on Tuberkulosis Vol. I, S. 23.
64. Kossel, Weber und Heuss, Vergleichende Untersuchungen über Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft. (Tuberkulose-Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt. 1904, Heft 1 u. 1905, Heft 3.)

65. Kossel, Vergleichende Untersuchungen über menschliche und tierische Tuberkulose. (Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 8, S. 101.)

66. Drs., Die Tuberkulosefrage und die Arbeiten der englischen Tuberkulosekommission. (Deutsche med. Wochenschr. 1908, S. 177.)

67. Kronberger, H., Die Untersuchung von Sputum auf Tuberkelbazillen. (Deutsche med. Wochenschr. 1907, S. 272.)

68. Kühne, Die Untersuchung von Sputum auf Tuberkelbazillen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 8, S. 293.)

69. Drs., Das Malachitgrün als Ausziehungsfarbe. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 11, S. 756.)

70. Drs., Zur Färbetechnik. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 1, S. 553.)

71. Kürthi, A., Die Differentialmethoden der Tuberkuloseerreger. (Wiener klin. Wochenschr. 1907 Nr. 49.)

72. Levy, E., Zur Morphologie und Biologie des Tuberkelbazillus. (Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 55, Heft 1. Ref. in Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 7, S. 376.)

73. Liebermeister, Über die nach Ziehl nicht darstellbare Form des Tuberkelbazillus. (Deutsche med. Wochenschr. 1909. S. 1224 Nr. 28.)

74. Lier, W., Ein Beitrag zum Nachweis des Tuberkelbazillus im Gewebe. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 51, S. 678.)

75. Lignières, J., La tuberkulose humaine et celle des animaux domestiques sont elles dues à une même espère microbienne: le bacille de Koch? (Archiv de paratitologie T. IX, S. 279. Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 39, S. 52.)

76. Löffler, Robert Koch zum 60. Geburtstag. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig.-Bd. 35, S. 401.)

77. Drs., Neue Verfahren zur Schnellfärbung von Mikroorganismen, insbesondere der Blutparasiten, Spirochäten, Gonococcen und Diphtheriebazillen. (Deutsche med. Wochenschr. 1907, S. 169.)

78. Lubarsch, Zur Kenntnis der Strahlenpilze. (Zeitschr. f. Hyg. und Infektionskr. Bd. 31, S. 187.)

79. Lubinski, Zur Kultivierungsmethode, Biologie und Morphologie der Tuberkelbazillen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 18, S. 125.)

80. Lübimoff, Zur Technik der Färbung von Tuberkel- und Leprabazillen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 3, S. 540.)

81. Maffucci, Die Hühnertuberkulose. (Zeitschr. f. Hygien. u. Infektionskr. Bd. 11, S. 445.)

82. Marmorek, A., Beitrag zur Kenntnis der Kultur und Färbung der Tuberkelbazillen. (Zeitschr. f. Tuberk. Bd. 1. S. 444.)

83. Marpmann, Zur Morphologie und Biologie des Tuberkelbazillus. (Centralbl f. Bakteriol. etc. Bd. 22, S. 582.)

84. Marzinowsky, Ueber eine neue Methode der Differentialfärbung der Mikroorganismen der menschlichen und Vögeltuberkulose, Lepra und Smegma. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 25, S. 762.)

85. Metschnikoff, E., Ueber die phagozytäre Rolle der Tuberkelriesenzellen. (Virchows Archiv Bd. 113, S. 63.)

86. Meyer, K., Zum Nachweis von Tuberkelbazillen im Sputum mittels Antiformin. (Tuberkulosis Bd. 8, S. 71.)

87. Miehe, H., Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik des Tuberkelbazillus. (Zeitschr. f. Hygien. u. Infektionskr. Bd. 62, S. 131.)

88. Michaëlidès, N. A., Ueber eine durch die Ziehlfärbung nicht darstellbare Form des Tuberkelbazillus. (Beiträge zur Klinik d. Tuberkulose Bd. 8, S. 80.)

89. Möller, Zur Frage der Uebertragbarkeit der Menschentuberkulose auf Rinder und Ziegen. (Deutsche med. Wochenschr. 1902 S. 718.)

90. Much, H., Die granuläre, nach Ziehl nicht färbbare Form des Tuberkulosevirus. (Beiträge zur Klinik d. Tuberkulose Bd. 8, S. 85.)

91. Drs., Die nach Ziehl nicht darstellbare Form des Tuberkelbazillus. (Berl. klin. Wochenschr. 1908, No. 14.)

92. Drs., Ueber die nicht säurefesten Formen des Kochschen Tuberkelbazillus. (Beiträge z. Klinik d. Tuberkulose Bd. 8, S. 357.)

93. Drs., Granula und Splitter. Eine Entgegnung auf den Artikel von Sophie Fuchs-Wolfring: Die Muchschen »Granula« und die Carl Spenglerschen »Splitter«. (Beiträge zur Klinik d. Tuberkulose Bd. 11, S. 67.)

94. Mühle. Beiträge zum Nachweis säurefester Bakterien sowie zur Unterscheidung der Tuberkel- und Perlsuchtbazillen. (Vrhdl. d. Gesellschaft d. Naturforscher u. Aerzte, 79, zu Dresden 1907 Teil 2, Heft 2, S. 507.)

95. Müller, A., Ueber Tuberkelbazillen- und Sporenfärbung unter Anwendung von Kaliumperkarbonat und Wasserstoffsuperoxyd. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 29, S. 791.)

96. Nakanishi, Ueber den Bau der Bakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 30, S. 155.)

97. Nocard und Roux, Sur la culture du bazille de la tuberkulose. (Annal. de l'Institut Pasteur T. I. S. 24.)

98. Ogawa, M., Über die Färbemethode der Tuberkel- und Leprabazillen. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. Bd. 36, Ref. S. 606.)

99. Orth, Notizen zur Färbetechnik. (Berl. klin. Wochenschr. 1883 S. 421.)

100. Pane, D., La morfologia e la posizione sistematica del bacillo tuberkolare. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 42, Ref. S. 10.)

101. Pannwitz, Kochs Standpunkt in der Frage nach den Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose beim Tuberkulosekongress Washington 1908. (Berl. klin. Wochenschr. 1908 Nr. 44.)

102. Teju et Rajat, Morphologie du bacille de la tuberkulose humaine dans les milieux salins. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 42, Ref. S. 11.)

103. Peltrisot, C., Observations pratiques sur la recherche du bacille tuberculeux dans les crachats. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 36, S. 606.)

104. Pertik, O., Pathologie der Tuberkulose. (Ergebn. d. allg. Pathologie u. pathol. Anat. v. Lubarsch u. Ostertag 1902, II., Achter Jahrg., S. 1.)

105. Petri, Zur Färbung der Kochschen Bazillen in Sputis, sowie über das gleiche Verhalten einiger Pilzzellen. (Berl. klin. Wochenschr. 1883 S. 739.)

106. Pewsner und Nastikow, Über die Färbung der Tuberkelbazillen in Sublimatlösungen von Anilinfarben. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 14, S. 816.)

107. Preisz, Sind die Tuberkelbazillen des Menschen, der Säugetiere und der Vögel artverschieden oder nicht? (Bericht über d. VIII. intern. tierärztl. Kongress in Budapest 1905 Bd. II, S. 28.)

108. Prior, Beitrag zur Färbbarkeit des Tuberkelbazillus. (Berl. klin. Wochenschr. 1883 S. 497.)

109 Rabinowitsch, L., Die Geflügeltuberkulose und ihre Beziehungen zur Säugetiertuberkulose (Deutsche med. Wochenschr. 1904 Nr. 46.)

110. Dieslb., Experimentelle Untersuchungen über die Virulenz latenter tuberkulöser Herde. (Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 15, S. 217.)

111. Rabinowitsch, M., Zur Identitätsfrage der Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft. (Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 9, S. 305, 457, 546.)

112. Römer, Tuberkelbazillenstämme. (Beiträge z. experim. Therapie 1903, H. 6.)

113. Rondelli, A., and Buskalioni, L., Über eine neue Färbungsmethode des Tuberkelbazillus. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 21, S. 70.)

114. Rosenblatt, St., Über die granuläre Form der Tuberkelbazillen im Sputum. (Münch. med. Wochenschr. 1909, S. 2521.)

115. Rothaar, Untersuchungen über Tuberkelbazillen beim Rinde. (Zeitschr. f. Infektionskr. d. Haust. Bd. 5, S. 101.)

116. Schmorl, Untersuchungsmethoden, Leipzig 1901. 2. Aufl., S. 144.

117. Schottmüller, Über die klinische Bedeutung der nicht nach Ziehl, sondern nach Gram färbbaren Wuchsformen des Tuberkulosevirus. (Münch. med. Wochenschr. 1908 Nr. 49, S. 2564.)

118. Schröder, G., Über das Vorkommen von Perlsuchtbazillen im Sputum der Phthisiker und ihre Bedeutung für die Therapie der chronischen Lungentuberkulose. (Beiträge z. Klinik d. Tub. Bd. 11, S. 219.)

119. v. Schroen, Über Tuberkelbazillen und die Tuberkelspore. (Ref. in Baumgartens Jahresber. d. pathog. Mikroorganism. Bd. 1, S. 193.)

120. Schulz, Ed., Über die granuläre Form des Tuberkuloscvirus im Lungenauswurf. (Deutsche med. Wochenschr. 1909 Nr. 36, S. 1569.)

121. Schulze, O., Untersuchungen über die Strahlenpilzform des Tuberkuloseerregers. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 31, S. 153.)

122. Siebert, Ultramikroskopische Bakterienphotogramme. (v. Behrings Zeitschr. f. experim. Therapie Heft 10.)

123. Semann, O., Die Brauchbarkeit des Antiformins zum Nachweis der Tuberkelbazillen. (Ref. in Münch. med. Wochenschr. 1909 Nr. 38, S. 688.)

124. Spengler, C., Über Splittersputa Tuberkulöser. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 49, S. 541.)

125. Drs., Ein neues immunisierendes Heilverfahren der Lungenschwindsucht mit Perlsuchttuberkulin. (Das Agglutinationsvermögen, ein Selbstinfektionsversuch und eine differentialdiagnostische Färbemethode der Perlsuchtbazillen. (Deutsche med. Wochenschr. 1905 Nr. 31, S. 1228.)

126. Drs., Neue Färbemethoden für Perlsucht und Tuberkelbazillen und deren Differentialdiagnose. (Deutsche med. Wochenschr. 1907 Nr. 9, S. 337.)

127. Drs., Artverschiedenheit der Tuberkel- und Perlsuchtbazillen; die symbiotische Doppelätiologie der menschlichen Tuberkulose und die Doppelvaccination. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 44, Orig. S. 481.)

128. Drs., Artverschiedenheit menschlicher und tierischer Tuberkelbazillen und Elektivzüchtung des Menschen — Kaninchen — pathogenen „Humanolongus" des Menschen. (Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Therapie Bd. 6, S. 748.)

129. Spiegel, Zur Differentialdiagnose von Lepra- und Tuberkelbazillen. (Monatshefte f. prakt. Dermatologie Bd. 23, S. 221.)

130. Stephan, S., Über eine besonders für Schnittfärbungen brauchbare Modifikation der Gramschen Färbungsmethode. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 51, Orig. S. 94.)

131. Süss, G., Über die differentialdiagnostischen Färbemethoden der Perlsuchtbazillen nach Spengler. (Wien. klin. Wochenschr. 1907 Nr. 34.)

132. v. Szaboky, J., Meine mit der C. Spenglerschen Behandlung erzielten Resultate. (Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 14, S. 1.)

133. v. Székely, Die Frage der Identität der menschlichen und der Rindertuberkulose. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 32, S. 167, 193, 225, Bd. 34, S. 161.)

134. Tarchetti, Per la ricerca dei bacilli tuberkolari. (Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 35, S. 410.)

135. Treuholz, C. A., Forms of Tuberkle bacilli which cannot be colored by Ziehl-Neelsen stein. (Medical Record. Vol. 73, 1908, S. 60. Ref. im Centralbl. f. Bakteriol. etc. Ref. Bd. 42, S. 77.)

136. Uhlenhuth, P., Neuere Methoden der Sputumuntersuchung. (Med. Klinik, Wochenschr. f. prakt. Ärzte 1909 Nr. 35.)

137. Unna, Über eine neue einzeitige Doppelfärbung für Lepra- und Tuberkelbazillen. (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. 16, Nr. 9.)

138. Vagedes, Experimentelle Prüfung der Virulenz von Tuberkelbazillen. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 28, S. 276.)

139. Vogt, Einige Beobachtungen mit der Färbungsmethode der Tuberkelbazillen nach Demetrius Gasis. (Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 36, S. 1849.)

140. Weber, A., Vergleichende Untersuchungen über Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft. (Tub. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt 1907, H. 6, S. 1 u. 77.)

141. Drs. und Bofinger, Die Hühnertuberkulose und ihre Beziehungen zur Säugetiertuberkulose. (Tub. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt 1904, H. 1).

142. Wehrli und Knoll, Über die nach Much färbbare granuläre Form des Tuberkulosevirus. (Beitr. z. Klinik d. Tub. Bd. 14, S. 135.)

143. Weichselbaum, Zusammenfassender Bericht über die Aetiologie der Tuberkulose. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Bd. 3, S. 498 u. 694.)

144. Weigert, C., Neue Mitteilungen über die Pathogenie der akuten allgemeinen Miliartuberkulose. (Deutsche med. Wochenschr. 1883, S. 349.)

145. Drs., Bemerkungen über die Entstehung der acuten Miliartuberkulose. (Deutsche med. Wochenschr. 1897, S. 761 u. 780.)

146. Weihrauch, K., Beitrag zur Färbung der Tuberkelbazillen und Granula im Sputum. (Zeitschr. f. Tub. Bd. 14, S. 511.)

147. Weiss, L., Über den Gehalt käsig-kreidiger Lymphdrüsen an Tuberkelbazillen. (Münch. med. Wochenschr. 1909 Nr. 9, S. 443.)

148. Drs., Zur Morphologie des Tuberkulosevirus unter besonderer Berücksichtigung einer Doppelfärbung. (Berl. klin. Wochenschr. 1909 Nr. 40.)

149. Wirths, M., Über die Muchsche granuläre Form des Tuberkulosevirus. (Münch. med. Wochenschr. 1908 Nr. 32, S. 1687.)

150. Drs., Die Muchschen „Granula" und die Carl Spenglerschen „Splitter". (Beiträge z. Klinik d. Tub. Bd. 11, S. 73.)

151. Wolff, P., Über latentes Vorkommen der Muchschen Form des Tuberkelbazillus. (Münch. med. Wochenschr. 1909 Nr. 45, S. 2312.)

152. Yamamoto, J., Eine Silberimpregnationsmethode zur Unterscheidung von Lepra- und Tuberkelbazillen. (Centralbl. f. Bakteriol. etc. Orig. Bd. 47, S. 570.)

153. Ziehl, Zur Färbung des Tuberkelbazillus. (Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 33, S. 451.)

154. Drs., Über die Färbung des Tuberkelbazillus. (Daselbst 1883, S. 247.)

155. Drs., Zur Lehre von den Tuberkelbazillen insbesondere über deren Bedeutung für Diagnose und Prognose. (Daselbst 1883, S. 62.)

156. Zwick, W., Vergleichende Untersuchungen über die Tuberkelbazillen des Menschen und der Haustiere. (Zeitschr. f. Infektionskr. d. Haustiere Bd. 4, S. 161 und 321.)

157. Drs., Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen der Menschen- und Rindertuberkulose. (Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg. Bd. 17, S. 63 u. 69.)

Lebenslauf.

Am 30. Oktober 1884 wurde ich, Johannes Philipp Adam, Sohn des Landwirts Philipp Adam zu Bürgel, Kreis Offenbach a. M, Grossherzogtum Hessen, geboren. Nachdem ich die Volksschule in meinem Heimatsorte 4 Jahre besucht hatte, bestand ich mein Abiturientenexamen Ostern 1905 auf dem Gymnasium zu Offenbach a. M. Mit Ausnahme des 1. und 2. Semesters, in welchen ich an der Universität zu Giessen studierte, war ich von S. S. 1906 bis S. S. 1908 an der tierärztlichen Hochschule zu Hannover immatrikuliert. Hier bestand ich am 7. Februar 1907 die naturwissenschaftliche Prüfung und beendete die Fachprüfung am 13. März 1909.

Vom 1. April 1909 bis 1. April 1910 war ich am Veterinärinstitut der Universität Leipzig als Assistent tätig und fertigte hier während dieser Zeit meine Promotionsarbeit an. Am 1. April 1910 trat ich als Einjährig-Freiwilliger in das 2. Kgl. Sächs. Train-Bataillon Nr. 19 in Leipzig ein, um meiner Militärpflicht zu genügen.